

# PROBLEMATATA PHYSICA.

De Gravitate. CAP. I. *Hobbes (T.)*  
*u*

De Æstibus Marinis. CAP. II.

De Vacuo. CAP. III.

De Calore & Luce. CAP. IV.

De Duro & Molli. CAP. V.

De Pluvia, Vento, aliisq; }  
Cœli varietatibus. } CAP. VI.

De Motuum Speciebus. CAP. VII.

Adjunctæ sunt etiam Propositiones  
duæ de Duplicatione Cubi, &  
Dimensione Circuli.

---

LONDINI.

Apud *Andream Crooke* in Cœniterio  
D. *Pauli* sub signo Draconis  
viridis. 1662.





## Ad Regem.

**F**Ero ad te (Potentissime, Serenissime, Optime Rex) humillimèq; offero Problemata quædam mea circa Naturæ Phænomena (non modo illa quæ ab omnibus observari solent, sed etiam illa alia quæ ab hominibus ingeniosis, per artem & machinas nuperrimè exhibita sunt) meditationum mearum Physicarum partem maximam & probabilissimam.

Redegi autem ea, ordinis  
causa, ad Capita septem. 1. De  
Gravitate. 2. De Æstibus  
marinis. 3. De Vacuo. 4. De  
Galore. 5. De Duro & Mol-  
li. 6. De Tempestatibus Ae-  
ris. 7. De diversis Motuum  
generibus.

Addidi præterea Geometri-  
ca pauca; ubi Primò, demon-  
stro Duplicationem Cubi; Se-  
cundo, Quadraturam circuli,  
Problemata hætenus ab aliis  
tentata frustra. Tertiò de-  
monstro, Quod Problemata  
Geometrica per Regulam Al-  
gebræ neq; demonstrari neq;  
refelli possunt.

Prin-

Principia Physica, non (ut  
Definitiones & Axiomata in  
Mathematica) certissima sunt,  
sed tantum Supposita. Effectus  
enim Naturæ idem quin a  
Deo Naturæ conditore multis  
modis produci potuerit, nihil  
prohibet.

Quoniam autem quicquid  
producitur, per Motum pro-  
ducitur; Is qui Suppositis mo-  
tibus quibusdam possibilibus,  
illis usus Demonstrandi Prin-  
cipiis, propositi Phænomeni  
necessitatem rectè intulerit, is  
(inquam) tantum fecit quan-  
tum ab Humana Ratione ex-  
pectari debet.

A 3

Neq;

Neq; illud parvum est. Et-  
si enim rem ita revera genera-  
tam esse non probet, ita tamen  
generari posse quoties Materia  
simul & Motus in nostra po-  
testate sunt, satis probat. Id  
quod humanis rebus non mi-  
nus Utile est, quam si cognitæ  
essent ipsæ causæ Naturales.

Naturæ autem contempla-  
tio, etiam sine illis severis De-  
monstrationis legibus, modo  
verbis (qualia in scriptoribus  
Physicæ non rarò reperiun-  
tur) inanibus & ineptis, non  
turbetur, omnium animi ope-  
rum nobilissimum est, illis Sal-  
tem quibus otium est a studio  
rerum

rerum communi vitæ necessa-  
riarum.

Quod a me in hoc libello  
effectum est, munus esse scio  
tanto Rege indignum. Atta-  
men si spectetur (quo modo  
Oblationes spectare solet De-  
us) unà cum Animo & Re of-  
ferentis non ingratum fore  
sperare debeo.

Verum ut hæc ad tuam  
Majestatem ferrem, multæ me  
impulerunt causæ. Prima, quod  
cognoscenda essent a iudice cu-  
jus esset Intellectus optimus, &  
Ratio neutrius partis studio  
inflexa, nec verbis (significan-  
tibus quidem nihil, sed qualia  
diffi-

difficultatibus pressi, ne nihil dicerent, undecunq; arripiunt) perturbata. Deinde quem studium Naturæ delectat. Præterea, qui experimenta de quibus hic differitur ipse nosti. Et deniq; cujus Iudicio, si placent, a contradicentium contemptu & maledictis possim protegi.

Restat ut more Offerentium adjungam Oblationi preculam, nempe ut lectione dignari velis brevem quæ sequitur Apologiam pro Libro meo, quem de Republica, sermone patrio scriptum appellavi Leviathan. Non tamen ut Apologiæ qualicunq;, sed Amnestiæ

stia generali confidere consi-  
lium mihi sit. Nec ut me, non  
modo venia, sed etiam gratia  
tua jam utentem, & beneficio  
tuo gratissimo ornatum, apud  
Majestatem tuam purgare ne-  
cesse habeam, sed ut (eorum  
causa qui malevolis meis te-  
merè credentes aliter de me  
quam æquum est sentiunt) sen-  
tentiam meam duriusculam  
publicè possim aliquantulum  
emollire.

Primò, dogma ibi, quod  
Theologorum sententiæ com-  
muni contrarium sit, nullum  
directè affirmo, sed ut diffusus,  
illorum decretis disertis verbis  
sub-

submitte quorum est in Ecclesia regenda summa Authoritas. Deinde postquam Ecclesiae Authoritas restituta esset (nam dum hæc scribebam, Ecclesiae Anglicanae regimen nullum erat, sed unusquisq; quicquid voluit liberè scripsit ediditq;) neq; scripto neq; colloquio, illa unquam defendi.

Præterea, nihil scripsi contra Episcopatum, neq; contra Episcopum quemquam Protestantem. Quam ergo causam habeat Episcoporum nostrorum quisquam de me loquendi tanquam de Atheo, planè nescio. Nonnulli tamen eorum,  
ut

ut audio, id faciunt, atq; etiam  
illam a clementia tua profe-  
ctam Amnestiam, qua & ipsi  
usi sunt mihi invidentes, illius  
Libri memoriam cum dede-  
core meo in concione etiam  
coram te ipso, contra chari-  
tatem Christianam, refricant.

Quoniam autem plerisque  
eorum displicuit etiam liber  
meus de Cive, in quo dogma-  
ta illa quibus offenduntur,  
non apparent, fieri potest ut  
ægrè ferant quod Ecclesiæ Au-  
thoritatem dependere faciam  
a Potestate Regia; id quod  
credo non videbitur Majesta-  
ti tuæ Atheismus, neq; Hære-  
fis;

sis ; cum Ecclesia Anglicana  
nihil aliud sit quam populus  
tuus.

Sed quid tu (objiciet ali-  
quis ) omnino hæc tractas ,  
cum Religio non Philosophiæ  
pars sit, sed Legis ? Rectè qui-  
dem hoc, siquidem qui sic ob-  
jiciunt sic sentirent.

Sed mea hæc illo tempore  
scribebantur , quo Regnum  
Christi summis sceleribus præ-  
tendebatur. Jure ergo hypo-  
crisim sceleratorum hominum  
indignatus , Scripturæ Sacræ  
de Regno Dei quid dicerent,  
quantum potui penitissimè  
scrutari statui.

Tantæ

Tantæ igitur calumniæ causa in libris meis nulla est. Vitam meam nemo (puto) accusabit. Qualis autem eram in ipso mortis penè articulo, testem cito Reverendissimum virum Episcopum Dunelmensem. Quæ cum ita sint Lectores meos monitos hic vellem ne malevolorum convitiis temerè credentes aliter de me quam æquum est sentire velint; nec vitio vertant, si contra hostes tuos pugnans & quæcunq; potui tela corripuens, gladio uno usus sum ancipite.

Majestatis tuæ (post Deum) Sanctissimæ  
fidelissimus subditus.

THOMAS HOBBS.

THE HISTORY OF THE  
LIFE OF JOHN DEE  
BY JOHN DEE  
IN TWO VOLUMES  
THE FIRST  
LONDON  
PRINTED BY J. STURGEON  
IN THE STREET NEXT DOOR  
TO ST. MARTIN'S CHURCH  
IN THE YEAR 1644



## Ad Geometras externos.

**A**D Problemata hæc Physica, quæ aliùs non spectant quam ad Veri-similitudinem, Propositiones adjunxi Geometricas aliquas, quas Professores Geometriæ, & præterea alii complures Mathematici nostri non recipiunt, sed Calculis suis Arithmetici videntur sibi confutasse. Ego contra Arithmetice illam qua usi sunt, nec confutandis nec confirmandis Pronunciatis Geometricis idoneas esse solus hætenus contendo. Vos ergo nunc appello ( qui nondum præjudicio edito mea hæc condemnastis Lectores Mathematici ) ut dissensionem hanc inter Calculum meum Geometricum, & illorum Arithmeticum ( ipsius Mathematicæ

maticæ causa) rationibus vestris com-  
ponere, & veritati undecunq; appa-  
renti succurrere velitis, humillimè oro  
obsecroq;. Valete.

Vestri studiosissimus.

THOMAS HOBBS *Anglus.*



## CAP. I.

*Problemata de Gravitate.*

A. **Q**uamnam putas esse posse causam, quod lapides aliaq; corpora terrestria in altum projecta, five evecta, & dein demissa, ad terram rursus descendunt, idque (quantum scimus) sua sponte? Credere (cum Philosophis antiquis) quod terram ament vel appetant, non possum, neq; quod per contumaciam aliquam, desinentes progredi manere tamen nolint, cum tota tellus fluctuare in Aere non dedignetur.

B

Verun-

Veruntamen in Aere nihil neq; video, neq; imaginari possum quod illa dejiciat.

B. Causam Gravitatis in Appetitu collocare insanum est. Homines enim, sicut cætera corpora gravia, ab alto necessariò nisi sustineantur cadunt, & casu (quod tamen minimè appetunt) aliquando pereunt. Necesse ergo est, ut Gravia, postquam motus quo projiciuntur extinctus sit, aut maneant, aut ab Aere moto ad Terram referantur. Nam corpus omne quod quiescit, novi motus initium sibi ipsi dare non potest. Probabilius ergo nihil est quàm quod motus aliquis ipsi Telluri insit (quem homines propterea quod Terræ insistent percipere non possunt) quo Aerem facilius a se rejicit quàm cætera corpora. Hoc enim Supposito, & præterea quod locus corpore vacuus nullus sit, necessitas descen-

descensionis aliorum corporum facile demonstrari potest. Nam rejecto Aere necesse est (in mundo pleno) ut in rejecti locum ea succedant quæ difficilius rejiciuntur.

*A.* Verum Supposito ( in præsentia ) Vacuum non esse (nam quæstionem illam in aliud tempus differam ) quâ fieri potest , ut Terra Aerem aut aliam rem quamcunq; a se projiciat ?

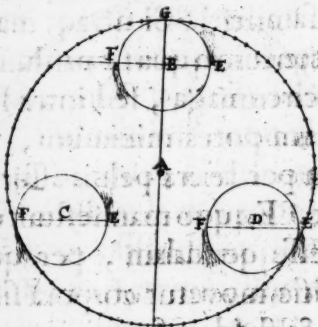
*B.* Ostendam tibi, idq; exemplo nimis familiari. Si utraq; manu peluem tenens, in qua sit paulum aquæ, illam circumagas, sed intra spatium quantum potes minimum, videbis aquam per latera peluis assurgere & exilire. Ex quo manifestum est, motum esse quendam , per quem id quod sic movetur corpora sibi contigua & fluida a se rejicit.

*A.* Talem motum esse certò scio. Ejus enim generis est motus ille qua

(4)

agricola cribrum circumagit ut frumentum cribrando purget. Nam quæ granis frumenti corpora Heterogenea sunt ad medium cribri coguntur, grana autem frumenti ad latera rejiciuntur. Sed Figuram motûs quem dicis applicatam videamus ad Terram, ut motum illum in convexo Sphæræ, non in pelue concava consideremus.

B. Sit circulus punctum descriptus cujus centrum A. Intra hunc



sint tres circuli minores B,C,D, qui circuli Tellurem repræsentent procedentem a B ad C, & a C ad D, semper tangentem circulum illum punctis designatum cujus centrum est A, semperq; Aerem (notatum per E & F) projicientem. Supposito jam quod mundus non esset plenus, sequeretur propter Aeris dispersionem, ut multa loca essent Vacua. Sed mundo pleno, hoc tantum sequitur, ut partes Aeris inter se omnes loca mutant.

*A.* Sed quid est quod lapidem descendere cogit, puta, a puncto G?

*B.* Si Aer projiciatur omnis ultra G. undequaq;, sequitur necessariò, ut lapis tandem veniat ad Terram; Supposito, inquam, mundo pleno.

*A.* Quare autem fit descensus crescente semper Velocitate?

*B.* Quia dum descendit novam

accipit impressionem, ab eadem causa continuata, nempe ab Aere cujus ut una pars ascendit, alia, mundo pleno, descendit lapidem impellens.

*A.* Quod si pars Aeris descendens lapidem pellat deorsum, eadem ratione pars Aeris ascendens eundem fursum pulsura est, itaq; lapis nec descenderet nec ascenderet sed maneret ubicunq;.

*B.* Ab ascensu & descensu partium Aeris se mutuo prementium non fit quies, sed excursio ad latera, quemadmodum duo corpora mollia compressa expandunt se ad compressionem; unde efficitur ut per motum partium Aeris verus motus Aeris tendat versus polos, & propterea in omni parte subsidat, & dum pars superior lapidem depellit, inferior cedit. Nam ex ipsa figura manifestum est Quod motus  
Tel-

Telluris intra circulum punctis designatum, partim progressivus est, nempe, pro magnitudine diametri per A, & partim circularis, quia omnia ejus puncta describunt circellos inter se æquales. Quoniam autem in omni puncto Aeris, cadenti lapidi nova contingit impressio, novum etiam ubiq; accidet incrementum Velocitatis.

A. Ita certe videtur. Nam acceleratio temporibus æqualibus semper est æqualis. Ita ut spatia percurra (si incipiant à quiete) sint in duplicata ratione temporum ubicunq; sumpta, ut ostensum est a Galileo. Video autem hinc Phænomeni cujusdam solutionem quam antè videre non potui. Scis duo pendula longitudine æqualia, si a perpendiculo per angulos æquales simul removeantur, itiones & rediciones simul facere. Et quamquam

arcus quos motu suo describunt continuo decrescant, tempus tamen in quo majores arcus describuntur, tempori in quo describuntur minores est æquale.

*B.* Ita est. Vidistin' unquam experimentum in quo illud verum non erat?

*A.* Etiam. Nam si pendulorum alterum a perpendiculari dimoveas (exempli causa) per angulum 80 graduum, alterum per angulum 60 graduum, tunc itiones & reditiones non simul fient.

*B.* Sed inferri hinc non potest, quod tempora inæqualia erunt quando anguli sunt æquales.

*A.* Sed quando anguli sunt inæquales, unde accidit inæqualitas temporum?

*B.* Ab ipsa, inæqualitate angulorum. Nam arcus quos faciunt sunt spatia quæ percurruntur, in quibus pen-

pendulum quod a maiore altitudine descendit velocius movetur quam quod a minore.

*A.* Quæ hæcenus dixisti, facile credo, ab omnibus recipientur, nisi quod Telluris cum pelue & cribro comparatio ipsa, Phantasiæ potius soboles quam Rationis esse videri possit. Nonne satis est quod Telluri, quam quiescere existimabant veteres, dedimus jampridem motum super centrum suum propter Diem, deinde motum in Ecliptica propter Annum, ut dandus sit illi etiam novus hic motus neq; rectus, neq; propriè loquendo circularis?

*B.* Non hoc videri tibi novum debet, qui scis quod corpus omne tot motus simul habet, quot sunt extra ipsum Corpora Agentia, veruntamen in unum motum compositos. Nam etsi multarum partium corporis unius multi sint motus, totius tamen.

tamen unus est motus. Nonne qui navigat movetur simul cum nave & interea quaqua versum super tabulata ambulat, manibus variè jactatis, sanguine per venas, spiritibus per nervos discurrentibus, pulmonibus dum spirat, lingua & labris dum loquitur inquietis? Multiplex ergo Telluris motus res tibi nova esse non potest. Quod autem attinet ad ipsum hunc motum quem cum motu pelvis vel cribri comparo, quamquam familiaritate despicabilis sit, non tamen ob eam rem negandum est quin tali motu Natura uti possit. Illi vero qui Suppositionem hanc aspernantur (cum ascensus & descensus sint motus, & nihil possit initium motus cujuscunq; dare sibi ipsi, & per consequens Causa Gravitatis sit necessario motus aliquis) illi inquam motum alium assignare debent, & causam

sam descensionis Graviorum inde demonstrare. Id quod nemo hactenus fecit. Cæterum cum multa alia Phænomena præter Gravitatem, per hunc motum explicaverim, humilitatem exempli (credo) non cotermines. Siquidem autem vera Gravitatis causa fortuito tibi ostenderetur, non dubito quin non minus videretur tibi Phantastica ea quam hic assignavi.

*A.* Sed ad quas cœli partes spectare supponis motus istius tui Polos?

*B.* Suppono eos eosdem esse cum Polis Eclipticæ. Quoniam enim Terræ Axis per omnem motum annum semper est sibi ipsi parallelus, necessarium est tali parallelismo conservando, ut Poli motus hujus, & motus annui sint iidem, quantum saltem judicare sensus potest. Circulus enim quem punctis  
notavi,

notavi, & intra quem moveri Terram Suppono, magnitudinem, respectu Solis, habet insensibilem; nam Suppono hoc quoq;.

*A.* Etsi satis intelligam quo modo Gravia deorsum, idq; velociter in medio loco inter Polos motus hujus, id est, sub Ecclipticam dejiciantur, non tamen satis capio quomodo idem fieri possit sub Ecclipticæ Polos. Dicturus enim puto non es, quod lapis descendit velocius inter Tropicos quam prope Polos Ecclipticæ.

*B.* Non multò quidem velocius. Potes autem animadvertisse, Quod flocci Nivis quo propius acceditur ad Polos, eo majores sunt; id quod signum non minimum est, quod cadunt a loco sublimiore apud nos quam in partibus Polo Arctico propinquioribus, & ob eam causam in minores partes cadendo dividuntur,  
more

more aquæ ob alta rupe perpendiculariter decidentis. Sed utcunq; id sit, videre potes ex ipsa figura quod motus rejecti Aeris in E & F, non est ad Terram perpendicularis, sed tendit partim quidem in altum, partim vero versus Polos; & propterea etiam sub ipsos Polos, non multò tardiùs movetur quam inter Tropicos. Præterea motum hunc suppono non modo in Terra sed etiam in Sole, & Luna, & reliquis stellis tam fixis quam errantibus, quorum motuum compositione, motus Aeris a medio mundi versus Polos augeri aliquantum necesse est.

*A.* Verisimile est.

*B.* In reddendis causis Naturalibus ultra Verisimile ire hominibus non conceditur. Veruntamen meliora hæc sunt quam ut aut causam descensionis Graviorum dicamus esse Gravitatem, ubi quæritur causa  
Gra-

Gravitatis, aut quod Gravia a Terra attrahuntur, cum quæritur quomodo attrahuntur, quibus nimirum uncis, quibus funibus.

*A.* Vellein etiam hoc scire, cur Terra faciliùs hoc motu Aerem rejicit quam alia corpora.

*A.* Globus Telluris totus cum sit Aeri undèquaq; contiguus, nihil rejicere Aere priùs potest. Rejectus simul Aerem proximum faciliùs movet quam aliud corpus, qualecunq; illud in Aere esse contigerit; propterea quod similia corpora similes motus faciliùs recipiunt; quemadmodum accidere videmus in Chordis duarum lyrarum similiter tensis, ubi pulsata una, concutitur alia similiter tensa, etsi non proxima. Præter Aerem autem corpus nullum est, quod motum non habeat aliquem, quamquam invisibilem, partium suarum internum, quo natura  
ejus

ejus five Species ab omnium aliorum corporum naturis & Speciebus distinguitur & dignoscitur.

*A.* Quæ causa est quod Gravia quædam corpora, ut lignea, sed cava & repleta pulvere nitrato aliquantulum humectato (quamquam lignum, & pulvis ille, & humor, omnia sint gravia) ascendunt tamen simul atq; pulvis accensus sit?

*B.* Eadem quæ sustentat hominem natantem in flumine. Nam homo sustentat se, aquam pedibus repellendo. Ignita se allevant repellendo Aerem flammâ.

*A.* Vas æneum, vel ex alia materia gravi, natabit, si sit supernè concava. Quam ob causam?

*B.* Ita quidem si sit satis concava, ut quantum opus sit capiat Aeris. In causa autem est, quod tantum illi inest Aeris, ut Totum simul vas & Aer faciliùs a terra rejici possit quam

quam moles aquæ ambobus æqualis.

*A.* Unde fit ut piscis (maximè vero qui valdè latus tenuisq; fit, ut Passer & Rhombus) in fundo maris tanto aquæ pondere incumbentis oppressus non pereat?

*B.* Quia gravia omnia tendunt ad Globi Terrestris Centrum. Nam a descensu partium gravis fluidi eodem tempore omnium versùs unum punctum, necessariò oritur ubiq; concameratio talis ut pars superior inferiorem premere non possit.

*A.* Concameratio similis cur non in Aere quoq; est?

*B.* Est.

*A.* Quomodo ergo (id quod a Philosophis quibusdam e societate Greshamensi scribitur) Aer inferior a superiore Gravitante comprimitur, unde oriri scribit Aeris quandam vim Elasticam? An Aer prope  
Terram

Terram impurus, per commistas illi particulas dicetur Gravitare?

*B.* Quid si aquæ Oceani permisti essent pulvisculi terræ, an ideo pisces in ea aqua opprimerentur?

*A.* Minimè quidem dum pulvis ille (etsi plumbeus) ab aqua sustentatus fluitat.

*B.* Sed fluitant quæ sunt in Aere sive Atmosphæra Atomî terreæ. Itaq; qui sic scripserunt non satis rei naturam contemplati sunt.

*A.* Tua hæc sive vera sive falsa, Speciem veri certè habent. Et quoniam nemo causam Gravitatis ullam hætenus assignavit præter ipsam Gravitatem, tuis in præsentia acquiescam.

## CAP. II.

*Problemata de Æstibus Marinis.*

A. **Q**Uæ causa est quod ad idem littus Affluat, & inde rursus Refluat Oceanus bis in die Naturali ?

B. Redeundum est ad Peluem ; in qua vidisti modo , ut per latera ejus, cum moveretur, aqua circumibat simul & ascendeat. Cogita nunc quid eveniret si à labris summis Peluis per fundum transiens affixus esset obex qui circumventis aquæ cursum impediret. Nonne aqua cum in illum obicem impingeret , reverteretur subsidens gradatim ? Nonne & idem contingeret etiam ad alteram partem obicis, quanquam non eodem tempore ?  
Quod

Quod cum fiat, necessarium est ut in omni motus aquæ periodo, aqua eleuetur & subfidat ad idem latus.

A. Sed quem in Oceano obicem vides similem illi quem in Pelue Statuis?

B. Situm Oceani magni nostri ex Tabulis Geographicis, ut inter Orientem & Occidentem extendatur; primò ab India ad partem Australem Americæ; deinde ex altera parte Americæ ad Indiam. Itaq; si Terra motum habeat qualem supposui, nascetur inde cursus aquarum Oceani ab India versus fretum Magellanicum; quod fretum molem tantam capere non potest. Itaq; obex qui cursum Oceani impedit & per litora assurgere & residere facit, est pars illa Americæ Australis quæ Magellanico freto adjacet. Quod autem de litore Americæ obverso

ad Orientem dixi , intelligendum etiam est de litore averſo. Surgens autem ad litora Americæ Auſtralis Oceanus cauſa eſt æſtuum maris Atlantici, & marium omnium quæ ab illo in Septentrionem continuata ſunt ; niſi quod partim augeantur etiam à mari magno Auſtrali per fretum Anian inter Aſiam & Americam in maria Septentrionalia influente. Quod autem mare unoquoq; die ad eundem locum bis repleatur , argumenti loco mihi eſt, quod periodus motus quem in terra ſuppoſui , uno die Naturali bis compleatur fere.

*A.* Sed nonne etiam mare Mediterraneum extenditur ab Oriente in Occidentem ? Cur non etiam in illo ſimiles fiunt æſtus ?

*B.* Fiunt. (Sed pro longitudine, & aquæ quantitate) minores.

*A.* Genox, & Anconæ æſtus nulli ſunt,

sunt, vel saltem insensibiles.

B. Venetiis autem, & ad litora Palestinæ valde sensibiles sunt. Cæterum propter cursum secundum longitudinem maris Mediterranei & Sinus Adriatici, minus assurgit aqua in litoribus à quibus minimè impeditur.

A. Quomodo autem his rebus ita se immiscet Luna, ut in Noviluniis & Pleniluniis æstus marini ubiq; insigniter augeantur?

B. Motum quem in Tellure Supposui, Suppono quoq; in Sole, & Luna, & cæteris stellis omnibus. Quod autem attinet ad motura hunc quatenus in Sole & Luna consideratur, Polos ejus eosdem esse suppono cum Polis circuli Æquinoctialis. Quo Supposito, sequitur (quoniam Sol, Luna & Terra in omnibus Noviluniis & Pleniluniis sunt in eadem (ferè) recta linea)

ut motus hic Terræ velocior fiat in Noviluniis & Pleniluniis quam in Quadrantibus. Nam motus hic Solis & Lunæ communicatus Terræ motum illius similem necessario auget, maximè tamen cum sunt in eadem linea recta; id quod contingit in Noviluniis & Pleniluniis solis.

*A.* Quænam autem causa est, quod bis in anno (nimirum in Æquinoxiis) æstus fiunt omnium multo maximi?

*B.* Cæteris Anni temporibus (quia Terra non est in plano circuli Æquinoctialis cælestis) motus Terræ ille quem facere æstum Supposui, tanto minus augebitur, quanto motus obliquus debiliùs agit quam perpendicularis.

*A.* Satis essent hæc probabilia, si Terra & Stella motus tales revera haberent quos tu Supponis. Sed de hoc

hoc (nec sine ratione) dubito; nam cum Aeris rejectionem motibus huiusmodi adhærentem, causam esse dicas, quod cætera corpora omnia ad Terram descendant, cur non æquè dicendum est, cum Sol & Luna Aerem rejiciant, cætera corpora præter Aerem omnia, ad Stellas omnes similiter itura, & sic Solem & Terram in unum corpus coalitura esse?

B. Non est necesse. Nam si duo corpora Aerem à se rejiciant, reprimetur utrinq; motus Aeris, ita ut illa duo corpora coire non possint, nisi dicamus Aerem ab utroq; simul corpore rejectum expelli è natura rerum.

A. Videntur ergo duo Astra quælibet inter se distantiam quandam tenere ab hac causa determinatam, & proinde ad se invicem propriùs accedere vel longiùs abire

non posse quam pro *Æquilibrium* vi-  
rium. Videtur etiam (supposito  
Quod Poli motus hujus (conside-  
rati in Sole & Luna) sunt in plano  
*Æquinoctialis*) motus ille Solis cau-  
sa esse motus Terræ diurni. Atq;  
etiam, (quia motus terræ est in pla-  
no *Ecclipticæ*) Terram debere mo-  
tum Lunæ dare respondentem mo-  
tui diurno ipsius Terræ super cen-  
trum proprium in plano *Ecclipti-  
cæ*.

B. Idem videtur etiam mihi.  
Quid enim verisimilius esse potest  
quam ut causa motus diurni Terræ  
sit motus aliquis in Sole. Et nisi vo-  
lueretur Luna super centrum pro-  
prium, faciem ejus aspiceremus  
modo unam modo alteram; quam  
tamen videmus, unam semper &  
eandem.

A. Restat unum circa *Æstus*  
marinos Phænomenon omnium mi-  
rabi-

rabilissimum ; nempe ingens ille fluxus qui singulis Noviluniis & Pleniluniis cernitur in flumine Sabrinae. Et alter in contraria parte Angliæ in litore agri Lincolnienfis. Quam putas hujus Phænomeni esse causam ?

B. Causa æstuum nostrorum communis (sicut antè dixi) est partim aqua illa quæ fertur per mare Atlanticum versus Septentriones , partim illa quæ influens in fretum Anian , & partem *Asiæ & Europæ* Borealem circumfluens, tendit rursus in *Austrum*, per Mare *Germanicum & Hibernicum* , facit ut aqua Maris in illis locis altissimè se elevet. Atq; hinc necessariò accidit , ut in Ostiis fluminum quæ & ampla sunt & directè obvertuntur locis ubi aquæ ab hoc concursu Æstuum accumuluntur , fluxus majore quam alias impetu fiat. Sinus autem ad  
Ostium

Ostium Sabrinæ Mari Atlantico ;  
 & Sinus ille alter in agro Lincolnien-  
 si , mari Germanico directissimè  
 obvertuntur, ambo magni existen-  
 tes. Ego tanti Æstus quàm aliter fieri  
 possunt non intelligo. Quas autem  
 causas harum rerum Philosophi Col-  
 legii Greshamensis causas reddunt  
 hisce probabiliore?

*A.* De causis adhuc omnino si-  
 lent. Illud tuum de Obice Oceani  
 aquam impediende ne procedat, sed  
 revertatur, memini legisse me alicu-  
 bi in scriptis Cancellarii Baconis.

*A.* Ita est ; sed motus aquæ cau-  
 sam ascribit motui diurno primi mo-  
 bilis, qui motus primi mobilis, cum  
 sit in circulo cujus centrum est cen-  
 trum terræ, propellere aquam non  
 potest. Etiam Galileus causam  
 æstuum horum, Terræ motui cui-  
 dam ascribit, quem motum terra  
 habere non potest, nisi Sol, Terra &  
 Luna

Luna solido aliquo vinculo con-  
necterentur tanquam in fune pen-  
dulo totidem pilæ plumbeæ.

---

### CAP. III.

#### *Problemata de Vacuo.*

A. **A**D probandam Universi  
Plenitudinem nullum  
nostrin' argumentum cogens?

B. Imò multa. Unum autem  
sufficit, ex eo sumptum, Quod duo  
corpora plana si se mutuò secundum  
amborum planitiem communem  
tangant, non facilè in instante di-  
velli posse; successivè verò facili-  
mè. Non dico impossibile esse duo  
durissima marmora ita coherentia  
divellere, sed difficile; & vim po-  
stulare tantam, quanta sufficit ad du-  
ritiem

ritiem lapidis superandam. Siquidem verò majore vi ad separationem opus fit quam illa qua moventur separata, id signum est non dari Vacuum.

*A.* Assertiones illæ demonstratione indigent. Primo autem ostende quomodo ex duorum durissimorum corporum conjunctorum ad Superficies exquisitè læves diremptione difficili, sequitur Plenitudo mundi.

*B.* Si duo plana, dura, polita corpora (ut, marmora) collocentur unum supra alterum, ita ut eorum superficies se mutuò per omnia puncta exactè, quantum fieri potest, contingant, illa sine magna difficultate ita divelli non possunt, ut eodem instante per omnia puncta derimantur. Veruntamen marmora eadem, si communis eorum superficies ad Horizontem erigatur, aut  
non

non valdè inclinentur, alterum ab altero facillime (ut scis) etiam solo pondere dilabentur. Nonne causa hujus rei hæc est, Quod labenti marmori succedit Aer & relictum locum semper implet?

*A.* Certissimè. Quid ergo?

*B.* Quando verò eadem uno instante divellere conaris, nonne multo major vis adhibenda est? Quam ob causam?

*A.* Ego, & mecum (puto) omnes causam statuunt, Quod spatium totum inter duo illa marmora divulsa, simul uno instante implere Aer non potest, quantacunq; celeritate fiat divulsio.

*B.* An qui spatia in Aere dari vacua contendunt, in illo Aere solo dari negant qui marmora illa conjuncta circundat?

*A.* Minimè, sed ubiq; interspersa.

*B.*

**B.** Dum ergo illi qui marmor unum ab altero revellentes Aerem comprimunt, & per consequens Vacuum exprimunt, Vacuum faciunt locum per revulsionem relictum; nulla ergo separationis erit difficultas, saltem non major quam est difficultas corpora eadem movendi in Aere postquam separata fuerint. Itaq; quoniam, concessio Vacuo, difficultas marmora illa dirimendi nulla est, sequitur per difficultatis experientiam, nullum esse Vacuum.

**A.** Rectè quidem illud infero. Mundi autem Plenitudine Supposita, quomodo demonstrabis possibile omnino esse ut divellantur?

**B.** Cogita primo corpus aliquod ductile, nec nimis durum, ut ceram, in duas partes distrahi, quæ tamen partes non minùs exactè in communi plano se mutuò tangunt quam lævissima

vissima marmora. Jam quo pacto distrahatur cera consideremus. Nonne perpetuò attenuatur donec in filum evadat tenuissimum, & omnidato crasso tenuius & sic tandem divellitur. Eodem modo etiam durissima columna in duas partes distrahetur, si vim tantam adhibeas quanta sufficit ad resistantiam duritiei superandam. Sicut enim in cera partes primò extimæ distrahuntur, in quarum locum succedit Aer, ita etiam in corpore quantumlibet duro Aer locum subit partium extimarum quæ primæ Vulsionis viribus, dirumpuntur. Vis autem quæ superat resistantiam partium extimarum Duri, facile superabit resistantiam reliquarum. Nam resistantia prima est à Toto Duro, reliquarum verò semper à Residuo.

*A.* Ita quidem videtur, consideranti quàm corpora quædam, præfertim

sertim verò durissima, fragilia sunt. Cæterum de Duritie interrogabo te alio tempore. Ad Vacuum nunc revertor. Quas causas, sine Suppositione Vacui, redditurus es illorum Effectum qui ostenduntur per Machinam illam quæ est in Collegio Greshamensi ?

*B.* Machina illa eisdem effectus producit quos produceret in loco non magno magnus inclusus ventus.

*A.* Quomodo ingreditur istuc ventus ? Machinam nosti Cylindrum esse cavum, æneum ; in quem protruditur Cylindrus alius solidus ligneus, corio tectus (quem Suctorem dicunt) ita exquisitè congruens, ut ne minimus quidem Aer inter corium & æs intrare (ut putant) possit.

*B.* Scio. Et quo Suctor faciliùs intrudi possit, foramen quoddam est

est in superiore parte Cylindri, per quod Aer (qui Suctoris ingressum alioqui impedire posset) emittatur. Quod foramen aperire possunt & claudere quoties usus postulat. Est etiam in Cylindri cavi recessu summo datus aditus Aeri in Globum concavum, vitreum, quem etiam aditum clavicula obturare & aperire possunt quoties volunt. Deniq; in Globo vitreo summo relinquitur foramen satis amplum (clavicula item claudendum & recludendum) ut in illum quæ volunt immittere possint, experiendi causa. Tota deniq; Machina non multum differt (si naturam ejus spectes) à Sclopeto ex Sambuco quo pueri se delectant imitantes Sclopetos militum, nisi quod major sit, & majore arte fabricatus, & pluris constet. Suctorem autem intrudunt & revellunt (quia vi magna opus est) non manibus semper, sed

D

sæpius

sæpiùs Cochlea ferrea. Sed quid vides tu in tanto apparatu & artificio, quod probet dari Vacuum?

A. Video, si Suctor trudatur usq; ad fundum Cylindri ænei, obturenturq; foramina, sequuturum esse, dum Suctor retrahitur locum in Cylindro cavo relictum fore Vacuum. Nam, ut in locum ejus succedat Aer, est impossibile.

B. Credo equidem Suctorem cum Cylindri cavi superficie satis arctè cohærere ad excludendum stramen & plumam, non autem Aerem, neq; Aquam. Cogita enim quod non ita accuratè congruerent, quin undequaq; interstitium relinqueretur quantum tenuissimi capilli capax esset. Retractio ergo Suctore, tantum impelleretur Aeris quantum viribus illis conveniret quibus Aer (propter Suctoris retractionem) reprimatur, idq; sine omni difficultate sensibili.

Quanto

Quanto autem interstitium illud minus esset, tanto ingrederetur Aer velocius. Vel si contactus sit, sed non per omnia puncta, etiam tunc intrabit Aer, modo Suctor maiore vi retrahatur. Postremò et si contactus ubiq; exactissimus sit, vitamen satis auctæ per cochleam ferream tum corium cedit, tum ipsum æs; atq; ita quoq; ingreditur Aer. Crediñ tu possibile esse duas superficies ita exactè componere, ut has compositas esse supponunt illi; aut corium ita durum esse ut Aeri qui cochleæ ope incutitur nihil omninò cedat? Corium quanquam optimum admittit aquam, ut ipse scis, si forte fecisti unquam iter vento & pluvia ὑόμηνθ' & αἴμηνθ'. Itaq; dubitare non potes quin retractus Suctor tantum Aeris in Cylindrum, adeoq; in ipsum Recipiens incutiat quantum sufficit ad locum semper relictum

perfectè implendum. Effectus ergo qui oritur à retractione Suctoris alius non est quam ventus, ventus (inquam) vehementissimus, qui ingreditur undequaq; inter Suctoris superficiem convexam, & Cylindri ænei concavam, procêditq; (versa clavicula) in cavitatem Globi vitrei, siue (ut vocatur) Recipientis.

*A.* Causam video nunc unius ex Machinæ mirabilibus, nimirum, cur Suctor postquam est aliquatenus retractus & deinde amissus, subitò recurrit ad Cylindri summitatem. Nam Aer qui vi magna impulsus fuerat, rursus per repercussionem, ad externa vi eadem revertitur.

*B.* Atq; hoc quidem argumenti satis est etiam solum, quod locus à Suctore relictus non est vacuus. Quid enim aut attrahere, aut impellere Suctorem potuit ad locum illum unde retractus erat, si Cylindrus fuisset

isset vacuus ? Nam ut Aeris pondus aliquod id efficere potuerit falsum esse satis suprà demonstravi ab eo quod Aer in Acre gravitare non potest. Nosti etiam quod cum è Recipiente Aerem omnem (ut illi loquuntur) exuxerint, possunt tamen trans vitrum id quod intus fit videre, & sonum si quis fiat inde audire. Id quod solum, etsi nullum aliud argumentum esset (sunt autem multa) ad probandum, Nullum esse in Recipiente Vacuum, abunde sufficit.

*A.* Ad illud autem Quod si vesica aliquatenus inflata in Recipiente includatur, paulò post per exuctionem Aeris inflatur vehementiùs & dirumpitur, quid respondes ?

*B.* Motus partium Aeris undequaq; concurrentium velocissimus, & per concursum in spatiis brevissimis numeroq; infinitis gyrationes

velocissimæ vesicam in locis innumerabilibus simul & vi magna instar totidem terebrarum penetrat, præfertim si vesica antè quam immittatur, quo magis resistat, aliquatenus inflata sit. Postquam autem Aer penetrans semel ingressus est, facile cogitare potes quo pacto deinceps vesicam tendet & tandem rumpet. Verum si antequam rumpatur (versa clavicula) Aer externus admittatur, videbis vesicam, propter vehementiam motus temperatam diminuta tensione rugosiorē. Nam id quoq; observatum est. Jam si hæc quam dixi causa minùs tibi videatur verisimilis; vide an tu aut alius quicunq; imaginari potest quo pacto vesica distendi & rumpi possit à viribus Vacui, id est Nihili.

*A.* Unde autem fit ut Animalia tam citò, nimirum, in Spatio quatuor minutorum horæ in Recipiente interficiuntur? *B.*

**B.** Nonne animalia sic inclusa infugunt in Pulmones Aerem vehementissimè motum ? Quo motu necesse est ut transitus sanguinis ab uno ad alterum Cordis ventriculum interceptus, non multo pòst, sistatur. Cessatio autem sanguinis mors est. Possunt tamen animalia, cessante sanguine, reviviscere, si Aer externus satis maturè intromittatur, vel ipsa in Aerem temperatum antequàm refrixerit sanguis extrahantur. Idem Aer in Recipiente carbonem ardentem extinguit; sed & illi, si dum satis calidi sunt eximantur, relucebunt.

Notissimum est, Quod in fodinis carbonum terreorum (cujus rei experimentum ipse vidi) sæpissimè è lateribus foveæ ventus quidam undequaq; exit qui fossiores interficit, ignemq; extinguit, sicut illorum Recipiens, qui tamen reviviscunt si

fatis citò ad Aerem liberum extrahantur.

*A.* Si Phialam aquæ in Recipiens dimiseris, exucto Aere bullire videbis aquam. Quid ad hoc respondabis?

*B.* Credo profectò in tanta Aeris motitatione saltaturam esse aquam; sed ut calefiat nòndum audivi. Sed imaginabile non est saltationem illam à Vacuo nasci posse. Spero jam certum te esse, nullum esse Machinæ illius Phænomenon quo demonstrari potest ullum in Universo locum dari corpore omni Vacuum.

*A.* Mundum scis finitum esse, & (per consequens) Vacuum esse oportere totum illud spatium quod est extra mundum, infinitum. Quid impedit quo minus Vacuum illud cum Aere Mundano permisceatur?

*B.* De rebus transmundanis nihil scio.

*A.*

**A.** Quid de experimento censes  
**Torricelliano**; probante **Vacuum**  
 per **Argentum vivum**, hoc modo.



Est ad **A** pelvis five aliud vas, & in  
 eo **Argentum vivum** usq; ad **B**. Est  
 autem **C D** tubus vitreus concavus,  
 repletus quoq; **Argento vivo**. Hunc  
 tubum

tubum si digito obturaveris, erexerisq; in vase A, manumq; abstuleris, descendet Argentum vivum a C, verum non effundetur totum in pelvem, sed sistetur in distantia quadam, puta in D. Nonne ergo necessarium est, ut pars tubi inter C & D sit Vacua? Non enim, puto, negabis quin superficies tubi concava, & Argenti vivi convexa se mutuo exquisitissimè contingant.

B. Ego neq; nego contactum, neq; vim consequentiæ intelligo. Si quis in Argentum vivum quod in vase est vesicam immerferit inflatam, nonne illa, amota manu, emerget?

A. Ita certè, etsi esset vesica ferrea, vel ex materia quacunq; præter aurum.

B. Vides igitur ab Aere penetrari posse argentum vivum.

A. Etiam, & quidem illa ipsa vi quam

quam à pondere accipit Argenti vivi

B. Simul atq; Argentum vivum descenderit ad D, altius erit in vase A, quam antè. Nimirum plus Argenti vivi erit in vase quam erat ante descensum, tanto quantum capit pars tubi CD. Tanto quoq; minus erit Aeris extra tubum quam antè erat. Ille autem Aer qui ab Argento vivo loco suo extrusus est (supposita universi plenitudine) quò abire potest, nisi ad eum locum qui in tubo inter C & D à descensu Argenti vivi relinquebatur? Sed qua (inquies) via in illum locum successurus est? Qua nisi per ipsum corpus Argenti vivi Aerem urgentis? Sicut enim omne grave liquidum sui ipsius pondere Aerem quem descendendo premit, ascendere cogit (si via alia non detur) per suum ipsius corpus; ita quoq; Aerem quem premit ascendendo (si via alia non detur)

tur) per suum ipsius corpus transire cogit. Manifestum igitur est (supposita mundi plenitudine) posse Aerem externum ab ipsa gravitate Argenti vivi cogi in locum illum inter C & D. Itaq; Phænomenon illud necessitatem Vacui non demonstrat. Quoniam autem corpus Argenti vivi penetrationi quæ fit ab Aere non nihil resistit, & ascensioni Argenti vivi in vase A resistit Aer, quando illæ duæ resistantiæ æquales erunt, tunc in tubo sistetur alicubi Argentum vivum, atq; ibi est D.

A. Si Phialam, collum habentem longiusculum, eandemq; omni corpore præter Aerem Vacuum ore fugas, continuoq; Phialæ os aquæ immergas, videbis aquam aliquousq; ascendere in Phialam. Quæ fieri hoc potest, nisi factum sit Vacuum ab exuptione Aeris in cujus locum possit aqua illa ascendere?

B.

**B. Concesso Vacuo**, oportuit quædam loca Vacua fuisse in illo Aere etiam qui erat intra Phialam ante suctionem. Cur ergo non ascendebat aqua ad ea implenda absq; suctione? Is qui fugit Phialam neq; in Ventrem quicquam, neq; in Pulmones, neq; in Os è Phiala exugit. Quid ergo agit? Aerem commovet, & in partibus ejus conatum sugendo efficit per Os exeundi, & non admittendo, conatum redeundi. Ab his conatibus contrariis componitur circumitio intra Phialam, & conatus exeundi quaque versum. Itaq; Phialæ ore aquæ immerso, Aer in subjectam aquam penetrat è Phiala egrediens, & tantundem aquæ in Phialam cogit.

Præterea vis illa magna suctionis facit ut sugentis labra cum collo Phialæ aliquando arctissimè cohæreant propter contactum exquisitissimum.

C A P.

## CAP. IV.

*Problemata, de Calore & Luce.*

A. **Q**uæ causa est Caloris?

B. Unde nosti an sit in rerum natura quicquam Calidum præter teipsum?

A. Quia sentio me à corporibus quibusdam aliis Calefieri.

B. Calefacit, ergo Calet, non est bona consequentia. Sed quam sentis ipse corporis tui mutationem dum Calefcis?

A. Video cutem mihi æstate quàm hyeme esse explicatiorem. Et sum quandoq; debilior solito præ calore. Et sentio quasi spiritus vitales exhalare. Etiam sudo.

B. Sunt ergo accidentia illa quorum

rum causas quæris. Dixi supra Quod à motu quem in Sole, Terra, & cæteris Astris supposui, Aer dissipatur; & (per consequens) ni Mundus plenus esset, innumerabilia essent in Aere loca exigua vacua. Sed Mundo pleno, proximæ partes Aeris per continuam loci mutationem succedunt in locum disjectarum partium, nec vacua esse sinunt.

Cum ergo à motu illiusmodi Solari Aer juxta superficiem Terræ, ut dixi, laceretur, Nisi corporis aliquid ex ipsa Terra egrediens, rupturam illam refarciret, rursus ad Vacuum redeundum esset. Sin aliquid ex ipsa Terra egrediatur, tunc manifestè fieri per hunc motum vides, ut fluidæ partes è Terra cogantur exhalare. Idemq, contingit corpori humano, quod quoties homo sentit, Calidum se esse dicit. Similiter, quoties Terram videt aquæ terræq;

razq; particulas emittere æstivo tempore in Plantas, à Calore Solis id fieri judicat.

*A.* Verisimillimum est. Nec minus verisimile est, eodem modo, e mari, fluminibus, & locis palustribus maximè verò ab Oceano, evocari aquæ particulas in nubes.

Calefactionis autem multæ aliæ causæ sunt præter actionem Solis aut Ignis. Duo ligna inter tornandum affrictu mutuo sæpissimè incenduntur.

*B.* Manifesta hìc est rursus laceratio Aeris, nata à motibus duorum lignorum contrariis; atq; inde necessario sequitur egressio corporis quod in illis est Aerei, & (motu illo continuato) dissolutio particularum solidarum in cineres.

*A.* Unde fit quod homo etiam ad sudorem calefit ab omni ferè labore corporis insolito?

*B.*

*B.* Quoniam corporis humani liquores interni per laborem jactantur, mirum non est si pars eorum aliqua etiam ejiciatur.

*A.* Multa sunt quæ hominem calefaciunt absq; omni sudore & exhalatione, ut Caustica, Urticæ, & alia.

*B.* Proculdubio. Sed non sine contactu. Non enim operantur à distantia.

*A.* Quomodo est Calor causa Lucis, idq; in corporibus aliquibus magis, aliquibus minùs. Sunt etiam in quibus Lucem producere nunquam potest.

*B.* Calor non est causa Lucis; sed in corporibus multis eadem causa (id est idem motus) est utriusq; tum Lucis tum Caloris. Non sunt ergo inter se Calor & Lux, ut Causa & Effectus, sed Effectus ejusdem causæ gemini.

E

A.

*A.* Quo pacto ?

*B.* Apparitionem fieri Lucis scis ante oculos, quacumq; spectas, etiam fricando, premendo, vel percutiendo oculum. Id quod aliunde nasci non potest quam à restitutione partium oculi pressi vel percussi, ad situm naturalem. Nonne Sol rejiciendo Aerem oculum premit ? Nonne corpora illuminata idem faciunt, licet debilius, per reflectionem ? Etiam organa Visionis, oculus, cor, cerebrum pressioni Aeris resistit per conatum contrarium, ad restitutionem versus externa. Cur ergo non oriretur apparitio Lucis ante oculos, æquè ac in oculi pressione vel percussione ?

*A.* Orietur, non nego. Sed illud quod apparet à percussione quid est ? Nihil enim nunc ante oculum est quod non ibi erat prius. Nam si esset, videretur potius ab aliis. Vel  
fi

si nocte fieret, locus ubi sit illuminaretur.

*B.* Phantasia est; qualis est Imago in speculo; quale est spectrum; qualis est macula ante oculum à conspecto Sole, vel Igne candescente; quale deniq; est Somnium. Sunt enim hæc omnia sub vexillo Phantasiæ, nullis fulta corporibus, nulli corpori insidentia.

*A.* Cur autem, quando Solem aut Lunam, aut aliud corpus intueris, non illa quoq; spectra esse dicas, & Phantasmata?

*B.* Etiam illorum apparitiones Phantasmata esse dico. Quamquam enim Sol (ut & omne corpus) realiter existat & maneat, circulus tamen ille splendidus, magnitudinis (ut videtur) pedalis, Sol non est, nisi plures sint Soles. Nam in vitris quæ speciem multiplicant videres viginti Soles, si species illa esset ipse

Sol. Est Solis apparitio utroq; oculo sua. Item uno oculo paulum detorto, duo fiunt Soles in cœlo, vel neuter Sol est. Etiam eodem tempore videtur Sol in cœlo & in flumine, id est, neuter eorum Sol est.

*A.* Siquidem hæc vera sunt, video sequuturum illa quæ à doctis appellantur Accidentia corporum (præter Motum & Magnitudinem) omnia esse Phantasmata, non Objectis sed Sentienti adhærentia. Sed unde evenit ut corpora à certis gradibus Caloris alia candescant & Luceant, alia non Luceant ?

*B.* Corpora quæ Lucent omnia motum illum habent quem supposui esse in Sole & Terra. Cui motui, ut fiat Lux, certus requiritur gradus velocitatis, quo Visionis Organum satis fortiter movere possit. Omnia corpora non nimis fluida à satis magno Colore Lucebunt.  
Ferrum,

Ferrum, lapis, aurum ab Igne vehemente Lucebunt. Aqua non Lucebit, quia partes ejus antè avolant quam gradum velocitatis acceperint quantus ad commovendum videndi Organum postulatur.

*A.* Sed corpora sunt per multa quorum partes Calefactæ facilè avolant, quæ tamen inflammantur & Lucent, ut Oleum & Vinum.

*B.* Quod ad Oleum attinet, non inflammatur per se solum sine alia materia combustibili, quantumvis Calefactum. Non sunt ergo partes Olei, sed materiæ Oleo unctæ quæ evolantes Lucent. Sunt autem in Vino particulæ quæ habent motum illum quem in Terra supposui satis velocem, quæ à contactu flammæ externæ facilè Lucent.

*A.* Unde sciri potest talem motum inesse particulis Vini.

*B.* Nunquamne tantum bibisti

Vini, ut lucernæ, mensæ, fenestræ, omnia commoveri tibi viderentur ?

*A.* Aliquando, non sæpe. Memini autem ire & redire omnia motu reciprocante qualem descripsisti. Quid tum ?

*B.* Nihil aliud præterquam quod ejus rei causa erat Vinum. Cujus particulæ habebant motus illius quem Supposui magnum gradum, quem auxit fortasse non nihil (postquam in ventriculum & venas recepta erant) corporis humani internus calor. Atq; eo motu concussæ venæ & (propter continuitatem corporis) cerebrum, faciebant ut motus ille qui erat in cerebro & nervis Opticis & reliquo videndi organo, videretur tibi esse in fenestra & cæteris Objectis.

*A.* Quid est Flamma ? Putavi enim illam quæ ab exiguo straminis

nis

nis dum comburitur manipulo exit Flamma, centies majorem esse quam erat ipse manipulus.

*B.* Decepit te Phantasia tua. Si baculum manu tenens, cujus sit ignita pars extrema ut luceat, illam velociter moveas, sitq; motus ille circularis, videbitur circulus vel arcus circuli ignitus. Sin motus sit rectus, linea recta ignea; major vel minor pro ratione velocitatis & spatii quod percurritur, cujus rei causam satis nosci.

*A.* Causam puto esse quod motus ab impressione prima in organo duravit usq; dum ab objecto igne totus circulus vel tota linea recta descripta esset. Ex quo necessarium erat ut ignis ille in omnibus lineæ sive rectæ sive curvæ punctis simul videretur, cum ab omni parte sensum semper æqualiter excitaret.

*B.* Causam ipsam dixisti. Scintilla ignis etiam minima visibilis velociter ascendens videtur linea ignea. Propter eundem illum motum quem Supposui videtur etiam latior. Et propterea omnis Flamma necessario apparet multo major (puto plus quam centies major) quam est corpus ipsum unde exit.

*A.* Scintillæ quid sunt?

*B.* Sunt ligni, vel cujuscunq; corporis inflammati minutissima frustra; quæ frustra à motu illo primum eriguntur, deinde effringuntur & evolant cum Aere unâ ascendente. Sed antequam evolant, si ignis extinguitur, partes illæ erectæ nec erectæ naturam habent fuliginis, & sunt combustibiles, id est, dissipabiles in frustra adhuc minutiora.

*A.* Etiam e frigidissimo lapide extundi potest scintilla lucens. Non videtur

videtur ergo omnis scintilla propter Calorem splendescere.

*B.* Non, sed ut dixi ante, calet & splendet propter illum quem toties dixi motum. Motus autem ille nunc à vi collisionis oritur. Nam scintillarum illarum unaquæq; est frustulum exiguum ipsius lapidis, & vertiginem suam fomiti præparato imprimit. Atq; hoc modo propagatur ignis quantum volumus.

*A.* Quo pacto comburit omnia ferè combustibilia lux Solaris, vel per Refractionem in vitro convexo, vel per Reflexionem à vitro concavo.

*B.* Pressus à Sole Aer premit vitrum convexum tali modo, ut actio continuetur per corpus vitri in linea recta, non eadem quæ à Sole ad vitrum, sed vergente aliquanto ad perpendiculum; deinde continuata per oppositam ejusdem vitri super-

perficiem in Aerem, divergit à perpendiculo. Unde fit ut tota actio tandem in arctissimum spatium concludatur. Itaq; necesse est ut si in illo spatio collocetur materia combustibilis, ea ab actione unita, id est à motu facto per convergentiam vehementissimo comburatur.

Eadem ratio est combustionis per Reflexionem. Nam sic etiam actio tota in arctissimum spatium redigetur. Sed de his rebus fusiùs & accuratiùs tractatum est in Libro quem inscripsi de Homine.

*A.* Cur non potest esse ut Sol sit corpus aliquod tale quale nos vulgo nominamus Ignem, & radii ejus transire per vitri poros, eo modo ut in puncto vel ferè puncto conjungantur?

*B.* Num dari vitrum potest quod sit totum pori? Si tale vitrum dari non potest, tum Effectus ille à transitu

transitu radiorum Solis per poros vitri produci non potest. Vidisti accendi combustibilia per globum solidum vitreum quæcunq; pars ejus Soli obverteretur. Id quod fieri non potest nisi vitrum totum sit porum. Præterea neq, ego neque tu ignem imaginari possumus alium quam quem vidimus, neq; alium quam qui ab aqua extingui potest. Verum non modo per globum vitreum vel cristallinum solidum comburuntur combustibilia, sed etiam per globum concavum (modo & diaphanum fit) plenum aquæ. Quomodo ergo radii Solis quos supponis igneos transire aquam possunt ut non extinguantur.

*A.* Nescio. Nec quicquam corporeum à Sole emitti puto. Nec si emitteretur, intelligere possum quo pacto jamdudum Sol ipse non consumptus fuerit.

## CAP. V.

*Problemata, de Duro & Molli.*

**Q**uid Durum appellas, quid Molle?

**B.** Durum appello ego, & mecum omnes, corpus illud cujus pars loco suo non facilè dimovetur, nisi cedente toto. Corpora cætera appello Mollia. Adeo ut Durities & Mollities sint altera alterius gradus.

**A.** Unde est Quod corpus aliud alio Durius sit, vel (quoniam gradus sunt) Mollius, atq; idem corpus modo Durius, modo Mollius?

**B.** Causa ejus rei est Idem ille motus partium quem à principio in Sole, Terra, & Astris supposuimus;

mus; & unde non modo Gravita-  
tem, & maris Æstus, sed etiam Ca-  
lorem & Lucem derivavimus. Qui  
cum non sit circa centrum partis sed  
motus ipsius centri, non est semper  
perfectè circularis. Non enim à cir-  
culatione est quod Aer laceratur, &  
cæteri effectus producantur, sed à  
reciprocatione in linea quacunq;.

Pro causa ergo Duritie Suppono  
reciprocationem illam, & velocis-  
simam esse, & intra spatia brevissi-  
ma.

*A.* Conceptu difficile est. Uti-  
nam hæc visibili aliquo experimen-  
to emollire velles.

*B.* Quando tensam vides (exem-  
pli causa) Ballistam, putasne partes  
ejus moveri?

*A.* Minimè. Scio omnes qui-  
escere.

*B.* Quomodo hoc scire potes?  
Nullo certè argumento, præter-  
quam

quàm quod moveri non cernis. Vides quidem laminam totam quiescentem, credendumne ergo est quiescere etiam partes ejus omnes internas, cum tot sint argumenta quæ evincunt contrarium?

*A.* Quo argumento Motum inesse evinces in partibus laminæ chalybeæ dum manet tensa?

*B.* Si nervum quo tenetur tensa discindas, aut quocunq; modo à vi tendente liberares, protinus Motum laminæ videbis velocissimum, quo se restituet ad situm unde vi tensionis dimota erat. Motus hujus quæ causa est?

*A.* Ipsa nervi laxatio, vel laminæ utcunq; liberatio à vi tendente.

*B.* Quod si laminæ non tensæ, sed tamen curvissimæ, capita nervo conneckerentur, deinde discinderetur nervus, non credes laminam illam  
tunc

tunc recursuram esse ad situm rectiorem? In quo ergo consistit differentia.

*A.* Laminæ tensæ Elastum quoddam intus inest, laminæ vero sine tensione curvæ Elastum nullum est.

*B.* Quid est Elastum?

*A.* Per Elastum intelligo partium internarum Conatum restituendi se ad situm à quo per tensionem abductæ fuerant.

*B.* Conatus quid sit non plus intelligo, quam quid sit Elastum.

*A.* Per Conatum intelligo principium Motûs in lamina tensioni contrariam.

*B.* Sed principium Motus quantumvis insensibile, tamen Motus est. Scis autem nihil esse quod principium Motûs sibi ipsi dare potest. Quid ergo laminæ tensæ & quiescenti Conatum dedit ad situm priorem revertendi?

*A.*

*A.* Ille dedit qui ipsam tetendit.

*B.* Fieri non potest. Ille enim Conatum prorsum dedit, sed Conatus hic est retrorsum.

*A.* Concedatur Conatum esse Motum, & Motum illum esse in partibus internis laminæ semper si-  
ve tensæ five non tensæ, quo pacto inde infer, Quod necessarium sit, simulatq; à vi tensionis liberatur, ut ea ad situm pristinum restituatur?

*B.* Hoc pacto. Cum sit in partibus laminæ motus (qualem dixi) invisibilis quidem, sed tamen velocissimus etiam ante tensionem, motus ille qui ante tensionem fiebat secundum longitudinem quam habuit ab ictibus malleorum chalybe adhuc candente, tensam nunc ad eundem situm continuò urget. Itaq; ablato impedimento ad situm priorem laminam restituet.

*A.*

*A.* Sed antequam removeatur impedimentum, Conatus ille nullumne Effectum producet? Nam Conatus ille motus est; & motus omnis effectum aliquem habere debet.

*B.* Etiam effectum aliquem habebit; nempe hunc, ut tempore fiat, longo (inquam) tempore, ut Conatus ille procedat secundum longitudinem laminæ, non ut ante tensionem, sed ut tensæ. Atq; inde fiet ut sublato impedimento, restitui tamen sine eadem vi qua antè tendebatur non possit.

*A.* Ita est. Nam Ballistâ quæ diu tensa mansit, Conatum se restituendi debilitatum tandem propter partium resistantiam perdit. Sed ab hoc interno partium motu reciproco quomodo inferis totius Duritiem?

*B.* Si cuilibet illarum uni vim applicaveris, necesse est ut partes reliquas commoveris, antequam illa

una sensibiliter moveatur. Totum ergo cedit, aut illa pars sensibiliter non cedit. Corpus autem cuius pars non cedit nisi cedente toto Durum est.

*A.* Corpora Dura ab igne liquecunt aliqua, non tamen omnia. Unde hoc?

*B.* Durissima corpora illa sunt in quibus partium motus, & velocissimus est & intra spatia brevissima. Itaq; si ignis in quo motus partium valde velox est, sed in spatiis maioribus, satis vehemens sit ad superandam Duri resistantiam, faciet ut partes Duri motum suum exerceant in spatiis maioribus, & proinde ut resistant minus, id est, Durum emolliabit; quando autem in tantum emolliuntur Dura ut suo ipsorum pondere diffuant, tunc liquifieri illa dicimus.

*A.* Unde accidit ut Durissima quæq; fragilissima sint?

*B.*

B. Quando Durum aliquod (ex-  
empli causa) virgam ferream flecti-  
mus, spatia in quibus fit motus ille  
partium non augemus, ut facit ignis.  
Sed partes alias in convexitatem di-  
strahimus; alias in cavitatem com-  
primimus; idq; in uno præsertim  
puncto. In quo puncto vel quasi  
puncto, si resistentia virgæ ferreæ à  
vi flectente superetur, proximarum  
partium cohæsiō subito vincitur,  
victæ ferè antequam pars extima  
frangeretur.

A. Vidi Vitrum figuram habens  
qualem hic appictam habes, nempe  
A A B C solidam. Cujus si partem  
B C effringas, totum in pulverem  
discutietur. Causam Phænomeni  
tam insignis scire cupio, verisimilem  
saltem.

B. Experimentum vidi. Causam  
(primò) figuræ dicam. Virgam Fer-  
ream Vitro liquefacto, Argent o vivo  
F 2 quod

quod intra fornacem in Vase continetur intingunt. A virgæ termino pendebit gutta vitrealiquefacta quidem, sed tamen satis tenax, similis lachrymæ, quam excidere in aquam sinunt. Inde oritur cauda illa A C B ; quæ rupta, in aquam incidit, primò, gran-



dis illa gutta A A, & statim sequitur cauda A C B, & casu curvatur. Gutta ergo A A extinguitur prima & post guttam cauda ; idq; successivè extinctione

tinctione à fundo incipiente. Cognita jam corporis hujus vitrei generatione, videamus quid ab ea inferri potest.

Quoniam pars A A prima extinguitur, motus in ea partium, qui ab igne in majoribus spatiis ferebatur, ab aqua cogetur in spatia minora; & proinde motus partium versus B velocior fiet.

A. Quid ita ?

B. Si sumas virgam e ferro aut materia Dura quacunq; homogenea, & illius terminum quidem alterum manu teneas, terminus autem alter calefiat dum candescat, poteris eam etiam sic illæsus tenere. Verum si simul teneas & partem candentem subito extinguas, manus tibi ita vehementer uretur, ut tenere illam diutius non possis.

A. Nota res est.

B. Vides ergo ut motus partium

ab A versus C & B vehementior multò factus sit quam antè, atq; etiam in spatiis arctioribus propter extinctionem partium inferiorum; utq; omnis motus partium inferiorum unitus sit paulatim in puncto B. Atq; hinc fieri credo ut cauda illa BC, quanquam exilis, difficilimè tamen frangatur. Quoniam autem motus hic in omnibus vitri particulis non solum circularis est, sed etiam propagatur in longitudinem à fundo A ad cuspidem B; propter reactionem vaporum ex aqua calefacta in guttam A A agentium, totus motus spiralis fiet, & per illum diffindetur & torquebitur materia vitrea ab imo ad summum in fila vitrea innumerabilia, ut fiunt in arboribus à succo surgente quo nutriuntur fila lignea.

Itaque, si caudam illam A C B  
 (exempli causa) in C (id  
 quod

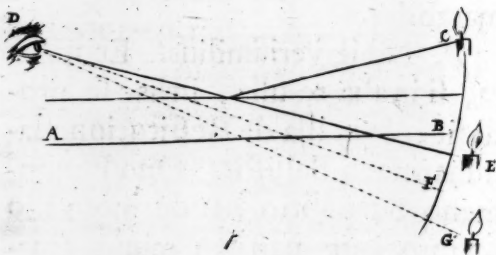
quod majorem requirit vim quam quis facile crederet) fila illa vitrea omnia simul flectes. Atq; eadem flexa tenebuntur, donec rupto vitro in C simul omnia liberentur. Tum verò subito simul omnia resilient, (velut arcus fragilis & nimium tensus, rupto nervo) in particulas innumerabiles.

*A.* Nihil verisimilius. Et natura, si in alia re ulla, in hac se prodidit, & in illa de Restitutione laminarum in Ballistis. Quo Phænomeno Suppositio tua de motu illo reciprocante partium minutissimarum in Duris, planè videtur mihi demonstrata.

Est & in speculis vitreis (quod sæpiùs animadverti) ex quo Suppositio eadem non parum confirmatur, nimirum, inesse in vitro motum illum quem dicis conatum partium internarum.

Esto

Esto enim speculum vitreum A B.  
 Sitq; Objectum in C, candela. Ocu-  
 lus ad D. Jam à refractionibus &  
 reflectionibus pluribus ad utramq;



superficiem, ( si prima Incidentia  
 satis sit obliqua) multas simul vide-  
 bis candelaë imagines, ut E, F, G,  
 ordine

ordine ut hic describuntur. Cate-  
rum si oculus ad C, candelam ad D  
transferas, apparebunt imagines illæ  
ordine non eod m quō antè erant.  
Quod tamen manifestius cognosce-  
tur, si speculum sit coloratum, ut ru-  
brum vel cæruleum. Sed causam  
ejus nullam imaginari potui ante  
hunc diem. Nunc autem fieri posse  
puto à conatu illò per fila, ut in lig-  
no. Quem conatum acquirere po-  
tuit vitrum in fusione & refrigera-  
tione ; per eam viam qua vitrum  
candens fundebatur.

B. Corporum Durorum plurimæ  
species sunt, Metalla, Lapides, &c.  
quæ in visceribus terræ sunt & fue-  
runt à creatione Universi ; & præ-  
terea Liquores & Succi diversi qui  
indurari possunt. Causa autem quæ  
ex non Duris Dura efficit universa-  
lis, alia, (puto) esse non potest præ-  
ter motum aliquem (non totius sed)  
partium

partium minimarum, & illum ipsum quem dixi. Quod si quis motum alium (nihil enim mutatur nisi per motum) ad hunc effectum producendum excogitaverit aptiorem, & monstraverit, ad illius sententiam libens accedam.

*A.* Scimus aquam indurescere etiam Oceani, in partibus non nimium remotis à mundi Polis. Unde fit ?

*B.* Nosti Solem versari semper intra Tropicos, Aeremq; à se semper (ut supposuimus) à se rejicere, atq; etiam idem facere Terram. Itaq; fieri non potest quin ab utroq; magnus nascatur Aeris motus versus utrumq; Polum, superficiem Terræ & Maris semper radens. Ab hac ratione necesse est ut partes illæ Terræ & aquæ circellos suos quos faciunt contrahant, id quod est durescere; & primò quidem in superficie cuticulam induere, quæ est glacies

cies prima. Postea verò, eodem motu perseverante cuticulam aliam aliamq; , cooperante etiam glacie prima, donec tandem evadat glacies crassissima.

*A.* Si ita est, non opus est ut interrogem quo pacto fiat ut aquæ urceus à nive sali mixta, etiam æstate, non procul ab igne congeletur. Sale enim & nive circumdato urceo, e liquefcentibus illis Aer sive ventus exprimitur, qui radens undequaq; urcei superficiem extimam, motum partium ejus in spatia arctiora redigit, & sic actione ad interna propagata, aqua tandem quæ intus est indurefcit. Sed unde contingit ut aqua in puteo profundo rarò congeletur?

*B.* Quia puteus profundus est instar urcei magni, cujus superficiem extimam radere Aer non potest nisi terra, qua circumdatus est urceus,

ceus, valde fit spongiosa.

*A.* Cur non congelatur vinum, sicut aqua?

*B.* Etiam vinum congelabitur si frigus magnum sit & diuturnum. Sed motus internus partium vini, sicut & multorum aliorum liquorum, fortior est, & in majoribus circulis, quam motus partium aquæ; & propterea minus facile indurefcit, præsertim usq; ad centrum. Partes enim vini quarum est motus ille fortis, recipiunt se ad centrum. Vini autem quod illic est (reliquo congelato) fortissimum est.

## CAP. VI.

*Problemata, de Pluvia, Vento, aliisq;  
cœli varietatibus.*

A. **Q**uid Pluviam efficit, &  
quomodo?

B. Motum Aeris (qualem antè  
descripsi) conantem ad partium Ae-  
ris diremptionem necessariò sequi-  
tur conatus perpetuus (quia locus  
Vacuus nullus est) omnium parti-  
um fluidarum quæ sunt in superficie  
Telluris, ad illa loca supplenda quæ  
alioqui essent Vacua. Hinc fit ut  
maris & terræ partes fluidissimæ &  
minutissimæ surgentes Aeri se im-  
misceant; quæ collectæ fiunt Nu-  
bes. Harum pars maxima inde ori-  
tur ubi maxima est aquæ quantitas,  
nimi-

nimirum à partibus Oceani maximis, quæ sunt mare Indicum, mare Australe, & mare (quod Novum à Veteri mundo separat) Atlanticum, supra quæ Maria Sol rectior incedit quam supra cætera; & propterea majorem inde elevat aquæ quantitatem. Quæ cum in nubem coaluerit, descendit rursus in Pluvia.

*A.* Si Sol aquam (ut dicis) elevat, cur non & sustinere potest ne recidat?

*B.* Etiam sustineret, credo, nisi multæ partes concurrentes pondere suo vim elevantem superaret.

*A.* Quæ causa est concursus?

*B.* Quicquid lationi earum se opponit & tantisper retinet dum aliæ supervenerint, ut montes vel ventus. Præterea quando feruntur versus Polos, ubi vis Solis propter obliquitatem minor est, unde descendunt paulatim pondere suo.

Sed

Sed quia pondus illud tendit ab omni parte ad centrum Terræ, necessario coguntur descendendo in spatium arctius, & guttulæ contactu crescunt.

*A.* In altissimis montibus cur tam sæpe ningit, tam rarò pluit?

*B.* Quia Vapores elevati supra summos montes, ubi motus Aeris est liberrimus, ab illo motu Aeris congelantur, antequam in guttas majusculas quales faciunt Pluviam uniantur. Guttulæ autem sic congelatæ sunt Nix.

*A.* Cur tam rarò pluit in Ægypto, cum tamen in locis Æquatori propioribus Pluvia tanta sit ut inde Nili oriatur inundatio?

*B.* Causa, ut dixi, descensionis Pluviæ una, & fortè maxima est collectio & in Nivem inspissatio vaporum circa montes magnos, quæ Lunæ montes appellantur; præcipuè

puè verò existente Sole propè  
 Æquinoctialem, qui aquam tunc  
 potentissimè elevat, & à majoribus.  
 maribus. Montes autem illi (inqui-  
 bus sunt Nili scaturigines) maximos  
 esse constat, & sub Æquatore, &  
 propè mare Indicum. Mirandum er-  
 go non est, si in illis montibus maxi-  
 ma sit nivis copia. Quæ Nix lique-  
 scens Nilum auget, cujus aqua mensi-  
 bus Aprilis & Maii descendit versùs  
 Ægyptum, & illic elevatur, maxi-  
 mè circa Solstitium Æstivum; itaq;  
 terram inundat.

*A.* Cur ergo non inundat bis in  
 anno, id est quoties Sol est in  
 Æquatore?

*B.* Ab Æquinoxio Autumnali  
 progreditur Sol ad Tropicum Au-  
 stralem, ut Nivem in lateribus mon-  
 tium qui Ægyptum spectant lique-  
 facere non possit.

*A.* Oportet autem ut sit inunda-  
 tio

ribus similis ex parte montium Australi.

*B.* Descensus quidem aquarum major profectò debet esse, quia major est liquefactæ Nivis copia. Inundatio autem nulla esse potest, nisi inundaretur Mare Indicum, quod montes illos alluit.

Quod ad causam attinet Cur tam rarò pluit in Ægypto, eam esse puto. Quod valdè magni montes prope Ægyptum nulli sint, in quibus Nubes fisci possunt. Montes enim unde Nilus eritur distant inde circiter 2000. mille passuum. Qui proximi sunt ab uno latere, sunt montes Nubiæ. Ab altera parte Sina & montes Arabiæ satis disiti.

*A.* Unde oriuntur Venti?

*B.* Præcipuè, ut videtur, à motu nubium. Partim etiam à re quacunque in Aere mota.

*A.* Nubes à Ventis ferri mani-

festum est. Videris ergo effectum  
ponere ante causam.

B. Si nubem movere nihil posset  
præter Ventum, obiectio illa bona  
esset. Sed nubem gravitate sua de-  
scendere posse certissimum est.  
Quando autem sic descendit, fieri  
non potest quin Aerem ante se usq;  
ad superficiem terræ propellat, &  
rursus à terra repellatur idem Aer;  
unde ventos fieri necesse est qua-  
quaversum, qui Nubes alias in quas  
incidunt propellent.

A. Esto. Sed nubium motus  
tardus quomodo Ventos efficit tam  
Veloces?

B. Non unius aut duarum nubi-  
um, sed multarum plerumq; &  
magnarum effectus est ventus mag-  
nus. Præterea factio jam vento co-  
gitur Aer sæpissimè in loca nubibus  
jam antè camerata; & propterea  
Ventorum vis ab angustia loci maxi-  
mè augetur.

A.

*A.* Cur Auster magis quam alii  
Venti Pluviam adfert?

*B.* Ubi Sol est potentissimus, &  
Maria amplissima, id est, in partibus  
terræ (respectu nostri) Australibus,  
ibi plurima est in Aere aqua, quam  
ad nos adferre solus Auster potest.  
Verùm imbres magnos vidi etiam  
aliquando à Vento Boreali, sed in  
Æstate; ita ut nubes illas allatas  
prius ab Austro, & præterlatas, pu-  
tarem à Borea relatas esse.

*A.* Vidi aliquando navigans un-  
das ingentes, & magnam maris con-  
cussionem, cum tamen nullus om-  
nino perciperetur Ventus.

*B.* Quid autem paulò post?

*A.* Plusquam voluimus, procel-  
lam ingentem, idq; intra minus  
quam quartam partem horæ.

*B.* Id est, Ventus antè veniebat,  
post aderat. Venientem autem per-  
cipere non potuistis, quia motus

Aeris tendebat (propter descensum nubium) deorsum ; qui Aer ab aqua reflectebatur sursum, &, donec vicinus erat, supra vela. Itaq; Ventum non sentiens non esse existimabas.

*A.* Quî fieri potest ut navis à Vento acta, progrediatur tamen aliquando in eadem linea recta, quasi à Vento non impulsæ sed attracta?

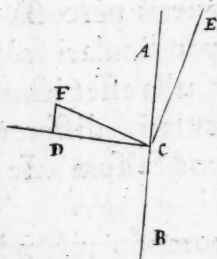
*B.* Scire priùs oportet, Quod corpus omne in aliud corpus impingens, siye perpendiculariter, siye obliquè incidens, semper tamen agit in linea quæ est ad superficiem corporis in quod incidit perpendicularis. Exempli causa, Pila ferrea e sclopeto in parietem missa, eam, aliamve materiam, ita impellit ut pars icta recedere cogatur in linea quæ est ad superficiem perpendicularis. Nam si via pilæ sit ad parietem

rietem obliqua, motus ejus componetur ex duobus motibus, altero ad parietem parallelo, altero perpendiculari. A quorum motuum primo nullus in pariete effectus esse potest. Ictus ergo totus erit à motu altero, nempe perpendiculari; quare pars parietis percussa recedet in linea perpendiculari sola. Nec nisi ita esset, ulla esset ictus obliqui & perpendicularis differentia quoad vim. Quod falsum esse sciunt omnes.

*A.* Quomodo autem hæc ad navem transfers?

*B.* Sit  $AB$  navis, prora  $A$ . Jam si Ventus spiret ab  $A$  versus  $B$ , progredi navis non potest quomodo-cunq; obtensum sit velum. Sit  $CD$  ad naven perpendicularis, sitq; velum  $EC$  obliquè tensum, in quocunq; angulo  $ECA$ . Sitq;  $CF$  perpendicularis ad  $EC$ . Vides er-

go progressuram navem pro ratione  
CA ad DF,



A. Ita est. Sed si Ventus ferè  
contrarius esset, id est, si angulus  
ECA valde exiguus esset, navis  
(credo) tardius iret in linea CA,  
quam lateraliter,

B.

**B.** Tardius certe tanto iret quo Ventus esset magis contrarius, sed navis lateraliter tardius ibit quam credis. Nam motus ad latera duæ causæ sunt, quarum altera est Ventus ille qui incidit in ipsum latus navis; altera est veli sinuatio. Quarum causarum prima nihil ferè efficit, quia pondus aquæ quod à latere navis propellendum est, maximum est; secunda motum navis in anteriora aliquantùm impedit.

**A.** Quod navis motus lateralis nisi in longissima navigatione non multum impediat facilè concedo; sed veli sinuationem accelerare navem credidi potius quam impedire.

**B.** Error est. Nam impedit; minùs tamen quando Ventus à puppe spirat.

**A.** Videtur ergo, si tabula aliqua lata, eademq; tenuis, pro velo

Vento obtenderetur, commodiorem fore, quia minus sinuatur quam velum ex lino.

B. Vela lignea quot incommoda secum allatura sunt facile providere licet, etiam absq; experientia. Expertum tamen vidi in velo ligneo quid efficere Ventus potest. Vidi enim tabulam ligneam quatuor trochiscis impositam, & in medio ejus, pro malo, erectum baculum, & baculo affixam aliam tabulam instar veli; atq; ita collocatam ut Ventus in eam incideret obliquissimè; nempe in angulo multo minore quam est angulus in præcedente figura A C E, id est, ita ut esset in situ ad ventum ferè contrario. Tabula hæc cum velo suo ligneo in pavimento sub dio, spirante Vento mediocri collocata est. Evenit autem ut primò immota paulisper & quasi dubitabunda staret, sed non diu. Deinde

Deinde subito & velociter procur-  
reret donec à scabritie pavimenti  
everteretur.

*A.* Antequam relinquamus na-  
vem, dic mihi quid sit ut exiguo gu-  
bernaculo maxima navis à cursu suo  
deflectatur.

*B.* Id fit non solo gubernaculo.  
Navis à gubernaculo in aqua sta-  
gante converti non potest, neq; in  
aqua naturaliter profluente, modo  
navis libera & soluta sit. Opus est  
profluente per vim externam vel  
venti vel remorum. In tali pro-  
fluente si gubernaculum ad aquam  
labentem à prora ad puppim obliquè  
teneatur, actio aquæ in ipsum im-  
pingentis non obliqua erit, sed ut  
suprà ostensum est perpendicularis;  
unde necesse est ut navis à cursu  
deflectatur, atq; ita deflectatur ut  
prora tendat in eam regionem ad  
quam inclinatur in puppe guber-  
naculum.

naculum. Animadvertisti credo in flumine Tamesi exigua quædam descendere navigia à partibus Angliæ occidentalibus per flumen nondum ita profundum, ut propè Urbem; quorum gubernacula latiora multo sunt quam gubernacula maximarum navium. Quare hoc, nisi ut aquam multam sustineant, quæ in non profundo flumine, intercipienda est prope aquæ superficiem?

A. Quæ causa est Nivis?

B. Eadem quam (cum loqueremur de Duritie) supposui pro causa Duritie. Motus enim ille quem supposui in Tellure & Sole Aerem rejicientibus, magnum Aeris conatum efficit à Zona torrida utrinque; versus Polos. Qui Aer per nubes nondum gravidissimas transiens, guttulas ex quibus nubes constat radendo congelat, eodem plane modo quo aquam maris & fluminum

con-

congelari dixi. Guttulæ autem sic congelatæ sunt Nix.

*A.* Quomodo ergo congelantur guttæ majores, maximè vero tempore Æstivo, in Grandinem?

*B.* In Æstate maximè contingit ut nubes constent ex maximis guttis, utq; maxima copia aquæ elevetur. Itaq; spatio inter terram & nubes arctiore factò, motus Aeris tanto sit velocior; & proinde guttas illas congelat non in ipsis nubibus, sed à nubibus cadentes. Nec tamen totas congelat, quod cadendi exiguum tempus non patitur, sed in superficie tantum, ut manifestum est ex eo quod multo quam Glacies aut Nix citius liquefiunt.

*A.* Cur non aliquando nubes etiam integræ gravidæq; congelantur in unam magnam Glaciei molem?

*B.* Ita (credo) congelantur quoties tonat,

*A:*

*A.* Sed quare ita credis?

*B.* Propter ipsum sonum, qui propriè Fragor dicitur, sonum dico qualem efficit duorum corporum diffraçtio. Qui fragor quomodo fieri possit in corpore non duro, intelligere non possum.

*A.* Imo, pulvis ille, quem appellant Aurum Fulminans, mollis est. Attamen si æquabiliter calefiat, fragorem edit similem Tonitruui.

*B.* Sed pulvisculi illius particulæ singulæ per se, cur non possunt esse duræ, etsi totus cumulus mollis sit, quemadmodum arenæ acervus mollis est quanquam granum ejus unumquodq; durum est? Sales omnium generum similes sunt Glaciei & fragiles ut Glacies. Etiam ut fiat Aurum Fulminans, dissolvitur aurum ope nitri & salium aliorum, & granum unumquodq; Auri Fulminantis per se, si in ignem injiciatur, cre-

crepitat, id est, fragoris sonum imitatur. Quare si fiat ut granorum cumulus simul crepitet, necesse est ut fragor magnus sit.

*A.* Sed antequam Aurum fiat Fulminans dulcificatur (ut Chymistarum verbo utar) id est Sal eluitur, & deinde paulatim deficcatur.

*B.* Id est, aqua evaporatur, Sal relinquatur, saltem aliquantum, quod ficcatum indurescit. Non ergo ab Auro fragor ille, sed à Sale esse potest. Sunt enim pulveres etiam alii quibus Aurum nullum inest, qui tamen calefacti sonum edunt non minorem quam Aurum Fulminans. Chymista quidam nostri temporis affirmat, Quod Sal Tartari, & Nitrūm, cum paululo Sulfuris mixta & in pulverem redacta, & calefacta fragorem efficiunt quantum facit sclopetus militaris qui Musquettus appellatur.

*A.*

*A.* Videtur mihi operæ pretium facturus qui experiri vellet quantum effectum haberent pulveris istius (Auri inquam Fulminantis) plures simul libræ in magno sclopeto Poliorcetico gradatim à favilla calida calefactæ.

*B.* Idem sentio.

*A.* Quid est id quod nubes, ut dicis, congelatas frangit?

*B.* Quando dies calidi sunt, Sol magnam excitat copiam vaporum tum e mari, tum etiam e locis omnibus palustribus. His vaporibus, pendentibus assurgunt alii aliq; . Sæpe autem dum pars ascendit, & pars descendit nubes fiunt spissæ & simul cavernosæ, per quas expressus Aer multis in locis transiens, nubes congelat, eo quem sæpiùs dixi modo, indurans.

*A.* Id concessum antè est. Quæro autem, non unde in Glaciem concrefcunt

crescunt, sed à qua causa postquam  
durefcant diffinguntur.

**B.** Suppositio hîc adhibenda est  
nova.

**A.** Non omnia ergo continet  
pelvis.

**B.** Quid ita ? Suppositio enim  
quam adjuncturus sum non obsta-  
bit, quæ hæc est, Quod motus ille  
quem supposui in Terra, Sole, &  
Astris, est etiam in eorum minimis  
particulis. Nam si motus talis in  
Tellure revera insit, quare dubita-  
bimus an insit etiam in singulis par-  
tibus ejus seorsim ? Nam totum &  
partes ejusdem sunt naturæ. Si pars  
aliqua Terræ quantulacunq; sub-  
lata esset e rerum natura, num ideo  
motus ille tolleretur in parte reli-  
qua ? Si Magnetem frangas, una-  
quæq; pars ejus virtutem totius reti-  
nebit quanquam pro ratione magni-  
tudinis diminutam. Cur ergo idem  
non

non fiet in particulis Terræ?

A. Supponatur. Atq; etiam, Quod simul cum aqua (nam video quo tendis) multæ in nubes eleuantur à calore Solis Atomi Terræ. Quid inde sequitur?

B. Si nubes gravidæ permultæ, aliæ ascendentes, aliæ descendentes, concurrant, faciantq; per concursum concavitates plenas Aere, & concursu continuato spatia illa cava coarctent, ita ut ab expressi Aeris motu fiat Glacies, necesse est ut Atomi illæ Terræ quæ aquam non tam facile penetrant relinquuntur in illis cavitatibus, minoribus tandem quam pro ratione spatii quod illarum motus postulat. Itaq; alteræ in alteras impingent, & motu inde aucto glaciem subitò, modo hic, modo illic rumpent, & sese liberabunt, Tonitrua & Fulgura facientes pro numero carcerum effractorum. Fulgur

gur enim Phantasia est ab actione Aeris in oculum.

*A.* Sæpe etiam sereno cœlo nec tonante fulgur vidi, præsertim vespere.

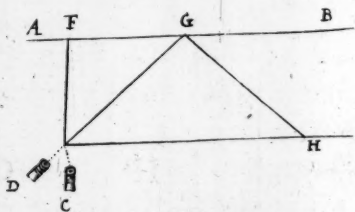
*B.* Nimirum, quando nubes & pluvia sunt infra horizontem in loco unde videri nubes non poterant, nec audiri tonitrua.

*A.* Nubes congelari primus supposuit Cartesius, & inde contingere aliquando ut plurima fragmenta glaciei situm inter se talem habeant, ut tanquam totidem specula plures imagines Solis in oculum reflecterent.

## CAP. VII.

*Problemata, de Motu Perpendiculari  
& Obliquo; Refracto & Reflexo;  
de Pressione & Percussione; de  
Tractione & Pulsione.*

A. **S**I pila à dato puncto parietem  
feriat Perpendiculariter,  
& rursus ab eodem puncto eundem  
parietem Oblique, quænam erit ra-  
tio virium inter se quibus parietem  
urgent? Exempli causa, fit paries



A B,

A B, datum punctum E, sclopetus G E, à quo emittatur pila perpendiculariter ad F. Sitq; sclopetus alter D E à quo emissa pila incidat in parietem ad G Obliquè, sed velocitate pari. Quam rationem habebunt inter se earum ictus?

B. Vis ictus perpendicularis erit ad vim obliquam in ratione rectæ E G ad rectam E F.

A. Qui fieri potest ut tanta sit differentia? Num virium suarum tantum perdere in tantillo spatio potest quantum est E G.

B. Minimè. Supponemus enim nullam omnino perire partem velocitatis. Sed causa differentiae est, Quod velocitate utriusq; pilæ existente æquali altera ad parietem citius quam altera perfertur, in ea temporum ratione quam habet E G ad E F. Quanquam enim utriusq; pilæ consideratæ absolutè velocitas

eadem sit, considerata tamen in ipsarum accessu ad parietem major est illa in  $E F$  quam in  $E G$ , in ratione ipsarum  $E F$ ,  $E G$ .

*A.* Quando pila non penetrat parietem, sed ab eo repercutitur, angulusne idem fit cum pariete dum repercutitur, qui erat cum incidere, ut fieri deprensus est in radiis Solaribus?

*B.* Si angulos mensuraveris prope parietem, differentia sensibilis non erit, quæ alioqui erit satis magna. Motus enim pilæ perpetuò à Repercussione languescit. Quod non fit in Reflectione radiorum Solarium.

*A.* Quænam est causa Repercussionis? Corpus enim quod procedere non potest motum suum perdidit. Unde ergo nascitur motus ille Repercussionis?

*B.* Motus Repercussionis sicut  
&

& Reflectionis oritur à parietis Resistance. Inter Reflectionem Luminis & pilæ considerata differentia est respondens motibus differenti-  
 bus Pressionis & Percussionis. Actio enim qua reflectitur lumen, est Pressio Aeris, sive cujuscunq; medii Diaphani, contra corpus unde reflectitur; quam efficit Sol vel aliud corpus lucens vel illuminatum; nec alia res est præter conatum contrarium in reflectente. Ut quando viri duo pectoribus premerent duos baculi terminos, etsi alter alterum non removeret, uterq; tamen inveniret in seipso aptitudinem satis magnam retrocedendi atq; etiam reprimendi quicquid corporis à tergo est. Talis est natura Reflectionis quantum attinet ad lumen. Jam si radii Solares Obliquè incidant, actio tamen est ad superficiem in quam incidunt perpendicularis. Itaq; pa-

ries sive corpus quodcunq; Reflexus, resistendo motum illum retrovertit perpendiculariter, ut ab F ad E, sed à vi quæ est in parallela per EH, quia motus ille parietem non premit, nihil aufert. Atq; hoc pacto duo illi motus quorum alter est ab F ad E, alter ab E ad H componunt unum motum in recta GH, quæ facit angulum cum BG æqualem angulo incidentiæ FGE.

Sed in Percussione (qualis est motus pilæ contra parietem) quam primum pila Repercutitur, partem velocitatis suæ amittit, vergetq; ad terram suo pondere. Ita ut anguli quos faciunt Incidentes & Reperculsi æquales esse non possint, nisi mensurentur prope punctum parietis in quo facta est percussio.

A. Si Tabula erigatur super planum aliquod, etsi de jici facile potest etiam à solo digito pressus, pila tamen

men à Musquetto eam non dejiciet  
sed transadiget. Quam ob causam?

*B.* Dum Tabulam digito dejicis  
tempus consumitur, dum motus  
quem parti imprimis quam digito  
tangis, cæteris partibus omnibus  
communicari possit. Alioqui enim  
non dejicietur; totum enim nisi  
omnibus partibus motis dejici non  
potest. Pilæ autem Percussio tan-  
ta fit celeritate, ut partem in quam  
incidit antè perrumpat quam ut cæ-  
teris partibus quas necesse est simul  
cadere communicari possit.

*A.* Ictus mallei clavum profundè  
in lignum & subito adiget. Quod-  
nam pondus capiti ejusdem clavi  
impositum, usq; ad eandem pro-  
funditatem adiget, & quanto tem-  
pore? Problema enim est, quod sæ-  
piùs audiavi discussum inter Physi-  
cos.

*B.* Differentia quæ est inter mo-  
H 4 dum

dum quo operatur Ponderus ē modum quo operatur Ictus, facit ut calculus sit difficillimus. Nam Ictus ad unum quasi punctum ligni, celeritate sua resistantiam cæterarum partium antevertit, unde clavus facilius ingreditur. Sed Ponderus nec tempus resistendi prævenit, & resistantiam auget. Sed quantum & quanto tempore, illud est quod determinare impossibile esse puto.

*A.* Quænam est differentia inter Reflectionem & Recursum qualem experimur in tormentis bellicis?

*B.* Repercussio omnis (proprie loquendo) Recursus est; at non e contrario omnis Recursus est Repercussio. Repercussio semper fit à Reactione corporis percussi; sed Recursus non semper. Recursus enim non fit premendo pulverem nitratum, sed à vi flammæ, quæ accenso pulvere quaquaversum æqualiter movetur.

*A.*

*A.* Recursum illum natum esse putaram ab Aere in Canonem redeunte postquam flamma & pila explosæ essent. Nam ut loci tantum, (quantum vacuum propter explosionem relinqueretur) tam subito Aere intrante per foramen exiguum illud quo pulvis accendebatur, impleri posse non putaram.

*B.* Flamma illa nihil aliud est præter pulverem ipsum, qui dissipatus in partes minutissimas videtur (propter splendorem) majorem molem habere quàm revera habent. Et ad mensuram qua semper magis dissipantur, plus Aeris per pulveris partes dissipatas subingreditur. Etiam per foramen illud exiguum unde pulvis accenditur, ingreditur Aer. Qui duo motus cum sint in Aere contrarii, motus ex illis compositus minor erit quam ut tormentum possint repellere.

*A.*

*A.* Audivi asserentes sclopetum magis vel minus iusto oneratum pilam semper ita ejicere, ut signum nunquam feriat, sed semper à signilatore aberrare; sed oneratum certa quadam pulveris quantitate, nunquam errare.

*B.* Quomodo id ita esse possit non intelligo. Quando enim quæ in Causa sunt omnia æqualia sunt, Effectus inæquales esse non possunt. Simul atq; pulvis ignescit & antequam pila ejecta sit sclopetus recurrere incipit. Causa ergo esse debet in manu illius qui sclopetum tenet, vel (si sit tormentum bellicum) in terra cui insistit propter inclinationem vel scabritiem. Causam aliam hujus eventus imaginari non possum.

*A.* Unde oritur Refractio?

*B.* Quando actio fit in recta ad superficiem corporis Pressi vel Percussi

cussi perpendiculari, Refractio omnino nulla erit. Propagabitur enim actio in linea perpendiculari. Verum si Pressio vel Percussio sit obliqua, refringetur actio in eam partem quam natura corporis per quod actio propagatur determinabit.

*A.* Quomodo refringitur lumen?

*B.* Si actio procedat per corpus quod minus, in corpus quod magis resistit, & ad punctum superficiei in quam incidit, rectam ducas perpendicularem, procedit actio non per lineam incidentiæ continuatam, sed in alia, ad perpendicularem convergente.

*A.* Cur ita?

*B.* Ostendi ante quod incidentia operatur tantum in perpendiculari. Sed simul atq; actio procedit ulterius versus interna, operatur partim in perpendiculari, partim in

in incidente continuata ; propterea quod major jam facta resistentia motum illum in incidente continuata debilitat ; & convertit versus perpendicularem.

*A.* In corporibus diaphanis verum esto. Sed sunt corpora multa per quæ transire lumen omnino non potest.

*B.* Actio quidem per quam fit lumen, nullum non corpus permeat. Nam Actio hæc Pressio est. Quicquid autem premitur premit id quod proximè à tergo est, & hoc aliud in infinitum. Lumen autem corpora quædam non permeat. Nam partium quorundam corporum internarum tanta est inæqualitas & differentia quoad figuras, ut actio in transitu innumeris Refractionibus & Reflectionibus ita debilitetur ut antequam permeaverit, debilior fiat quam ut in Organum videndi

dendi visionem producere possit.

*A.* Si corpus Diaphanum fuerit, & actio propagetur in corpus quod minus resistat (exempli causa) à vitro in Aerem, qua via tendet in illo Aere ?

*B.* A puncto unde operatio, exit ducatur ad superficiem vitri recta perpendicularis. Actio jam à resistantia quam passa erat liberata diverget à perpendiculari quantum ad perpendicularem ante convergebat.

*A.* Quando pila plumbea sclopeto emissa per Aerem penetrat murum terreum, etiamne tunc fiet Refractio versus perpendicularem ?

*B.* Si terra omnis sit ejusdem generis, fiet Refractio versus perpendicularem. Nam etiam tunc motus parallelus in primo ingressu à resistantia debilitabitur.

*A.* Unde fit ut pila si in fluvium  
mit-

mittatur valdè obliquè, penetrètq; ,  
repercutitur tamen in Aerem ?

*B.* Quando pila valdè obliquè  
emittitur , quanquam motus velox  
sit, accessus tamen ad aquam deor-  
sum tardus est. Et cum accesserit  
aquam ante se multam pellit cogitq;  
assurgere ; quæ aqua pondere pro-  
prio statim deorsum tendit ; unde  
fit ut aqua subter ipsam pilam ascen-  
dat, idq; cum ea vi quæ satis sit de-  
scensum pilæ in aqua superare , &  
fursum pellere , eo modo quo fieri  
solet in Reflectione.

*A.* Quo motu ( quoniam effectus  
omnes motui ascribis ) ferrum ad se  
trahit Magnes ?

*B.* Eodem motu quem supposu-  
imus ante in Terra. Quanquam  
autem partes minimæ terræ omnes  
talem habeant motum, non tamen  
suppositum est earum reciprocati-  
ones æquales esse, neq; iisdem tem-  
poribus

poribus perfici, neq; super polis iisdem, aut parallelis. Nam si ita esset, corpora omnia æqualiter se mutuò attraherent. Nam consensus talis motûs, viæ, velocitatis, & polorum fieri non potest absq; conjunctione ipsorum in centro motûs eorum communi.

Itaq; si ferri natura cum natura Magnetis ita conveniat, ut motum similem ejus qui est in Magnete facile recipiat, eo modo quo lyra chorda recipit motum alterius chordæ similiter tensæ (id quod verisimile est quia Magnes species quædam est mineræ ferreæ) necesse est post motum Magnetis receptum, ut ferrum ad Magnetem (nisi impediat magnitudo ponderis) admoveatur, propterea quod motus eorum dum inter se distant, tempore differentes se mutuò cogent ad centrum aliquod commune. Quod si  
ferrum

ferrum ad Magnetem ascendat, opus erit ut aut maiore vi, aut maiore propinquitate pondus Ferri lapis vincat; tunc vero Ferrum ad Magnetem affiliet, tanta velocitate quanta ab eadem altitudine descenderet ad terram. Sed si tum lapis tum ferrum super aquam natet, attractio visibilis erit in maiore distantia, propterea quod impedimentum quod est in pondere aliquatenus removetur.

*A.* Unde est quod Magnes dum natat non quiescit, donec se præcisè in Meridiano collocaverit?

*B.* Non se semper collocat in Meridiano, sed ubiq; ferè cum deviatione aliqua. Causam autem esse puto, quod axis motus magnetici parallelus semper est axi Eclipticæ, nimirum axi motus similis in terra, extra quem situm motu suo gaudere non potest.

*A.*

*A.* Consensus motuum in Terra & Magnete unde oritur? Credin<sup>r</sup> illis qui terram aliud non esse dicunt quam magnum Magnetem?

*B.* Gilbertus, eorum qui de Magnete scripserunt probabiliter, primus sic putavit. Cartesius Tellurem ejusdem naturæ esse censuit cum cæteris Astris (excepta summa ejus scabie non valdè profunda) & splendescere. Ego nihil definio. Magnetis autem virtutem criri credo ab habitu in ipsa minera longissimo tempore acquisito, propter situm in aliquo Meridiano, vel potius in aliquo circulo maximo eorum qui transeunt per Polos Eclipticæ, qui Poli iidem sunt cum Polis motûs similis quem in terra supposuimus.

*A.* Si ita est, non opus est ut te interrogem cur limatura ferri imposita Magneti in distantia quidem

ab ipsius Polis utrinq; æquali, jacebit axi parallela, in aliis autem locis inclinabitur ad Polum Magnetis sibi proximum. Nec quare si obelisco ferreo Magnes affricetur ductu continuo, obeliscus ille eosdem habebit Polos. Neq; cur Magnes & Ferrum (sive duo Magnetes) super aquam natantes alter ad alterum ita se applicet ut eorum axis sit communis, & Poli similes in eandem regionem spectent; &, per consequens, similes Poli se mutuò repellant. Nam omnia hæc oriri possunt ab unione motuum.

PRO-



# PROPOSITIO Prima.

## *Duplicatio Cubi.*

**S**It (in fig. 1.) data  $AV$ , secta in  $D$ , ita ut  $AD$  sit dupla  $DV$ .

Quadratum ab  $AD$  majore segmento sit  $ABCD$ .

Sit tum  $BR$  tum  $AS$  æqualis semidiagonali  $AI$ .

Producatur  $CD$  in  $P$ , ita ut  $DP$  sit æqualis  $AD$ .

Ducatur  $RS$  & producatur.

Fiat  $SY$  æqualis  $DV$ , & jungantur  $RY$ ,  $PV$ .

I 2

Ergo

Ergo rectæ  $RY$ ,  $PV$  erunt parallelæ  
& æquales.

Connectantur  $PY$ ,  $VR$  secans  
 $DC$  in  $X$ .

Ergo  $PY$ ,  $VR$  sunt æquales, &  $PY$   
 $RV$  parallelogrammum.

A puncto  $V$  ad rectam  $PY$  dua-  
tur perpendicularis  $VZ$ .

Et divisâ  $PV$  bifariam in  $a$ , radio  
 $aV$  vel  $aP$  describatur semi-  
circulus qui transibit per  $D$  &  
 $Z$ .

Ergo anguli  $YZV$ ,  $ZVX$  sunt  
recti.

Divisis  $AD$ ,  $DC$  bifariam in  $E$   
&  $F$ , ducta  $EF$  secabit  $RY$  bi-  
fariam in  $f$ .

Ducatur  $af$  secans  $YV$  in  $T$ , &  
 $ZV$  in  $e$ .

Ergo  $af$  dividit parallelogrammum  
 $PYRV$  bifariam, & sunt tres  
rectæ  $PY$ ,  $af$ ,  $VR$  æquales &  
parallelæ.

Duca-

Ducatur  $a$   $Z$ , quæ est æqualis  $a$   $V$ .

Ergo  $VZ$  divisa est bifariam & ad angulos rectos in  $e$ .

Etiam  $DS$  divisa est bifariam in  $T$ .

Ergo circulus descriptus radio  $TV$  vel  $TY$  transibit per  $Z$ .

Jungatur  $YX$  secans  $a$   $f$  in  $i$ .

Seca autem est  $PX$  à recta  $a$   $T$  bifariam.

Ergo ducta  $XT$  & producta incidet in  $Z$ . Et  $XZ$  æqualis est diametro  $YV$ .

Ergo tam  $Te$  quam  $Ti$  est semissis rectæ  $VX$ , & proinde sunt inter se æquales.

Et anguli  $VXY$ ,  $ZVX$  in semicirculis recti.

Et  $ZYXV$  rectangulum.

Ergo anguli  $PYX$ ,  $YXV$  sunt recti.

Ergo  $ZYXV$  est Rectangulum.

Et triangula  $DPY$ ,  $DYX$ ,  
 $DXV$  sunt rectangula, &  
 æquiangula.

Et quatuor rectæ  $DP$  (five  $AD$ )  
 $DY$ ,  $DX$ ,  $DV$  continuè pro-  
 portionales.

Et Cubus a  $DX$  minore Mediarum,  
 duplus Cubi a  $DV$ . Itaq; inven-  
 tus est Cubus duplus Cubi a  
 $DV$ . Quod erat faciendum.

Sequitur hinc Cubum ab  $AD$   
 duplum esse Cubi a  $DY$ , id est,  
 ut 8 ad 4.

Praxis facillima est. Nam descri-  
 pto quadrato  $ABCD$ , & sumpta  
 $AS$ , Sinu 45 graduum; & divisa  
 $SD$  bifariam in  $T$ , circulus centro  
 $T$ , intervallo  $TV$  descriptus tran-  
 sibat per  $XY$  Medias quæsitæ.  
 Vel sic, à puncto  $S$  ducatur perpen-  
 dicularis secans semicirculum de-  
 scriptum radio a  $V$ , iterum in  $Z$ , &  
 $PZ$  producta incidet in  $Y$ , pun-  
 ctum

Etum quæsitum. Est enim angulus  $VZP$  in semicirculo rectus.

Contra hæc objiciunt Algebristæ duos Calculos Arithmeticos, quorum primus est *Johannis Wallisii* Professoris Geometriæ Savilianus in Academia Oxoniensi, talis.

Ponamus  $DV=1$ , adeoq;  $DA$  vel  $DP=2$ . Cum itaq; sunt ejusdem Circuli, tum  $AD$  radius, tum  $AS$  sinus graduum 45; erit  $AS=\sqrt{2}$ ; &  $SD=2-\sqrt{2}$ ; &  $TD=1-\frac{1}{2}\sqrt{2}$ . Adeoq;  $TV=2-\frac{1}{2}\sqrt{2}$ ; &  $DY=3-\sqrt{2}$ ; &  $DX=\sqrt{3}-\sqrt{2}$ . Ideoq; tribus  $DV, DX, DY$  quarta proportionalis (quam quidem abscindet  $YZ$  recta ad rectam  $DP$  continuata) erit  $3-\sqrt{2}$  in  $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ , hoc est 1,997 ferè; minor quam  $DP=2$ . Adeoq;  $YZ$  producta oc-

curret rectæ  $DP$ , non quidem in puncto  $P$ , sed in puncto aliquo inter  $P$  &  $D$ . Et consequenter, cum sit  $XYZ$  angulus rectus, erit  $XY P$  recto major.

Ad Calculi hujus examinationem, notanda est differentia inter Arithmetorum Multiplicationem, & Ductionem Geometrarum, satis per se sine demonstratione Mathematicis cognita.

Arithmetici Quantitates, aliasq; res omnes multiplicant; Multiplicandum semel vel sæpius numerando. Quæ Multiplicatio nihil aliud est quàm æqualium quatenus æqualium Additio.

Itaq; numerus sic factus Speciem Numerati non mutat; cum numerus Linearum sint semper Lineæ, Planorum semper Plana, & Solidorum Solida, & rerum res ejusdem generis.

Geo-

Geometrarum Ductio semper est Ductio Lineæ in Lineam, vel in Superficiem. Nimirum Lineæ in Lineam ut fiat Superficies, Lineæ in Superficiem, ut fiat Solidum. Nam ultra Solida non progreditur Geometria, qui Surdosolida, Quadrato quadrata, Quadraticubos, Cubicubos non agnoscit. Speciem ergo Ductio Geometrica semper mutat, faciens ex Lineis non Lineas, sed Superficiem; & ex Linea in Superficiem non Superficiem sed Solidum.

Præterea Geometrarum Quadrata, Cubi, & Solida, sunt verè Quadrata, & Cubi, & Solida. Arithmeticorum autem Numeri Quadrati, Numeri Cubi, Numeri Plani, Triangulares, Pyramidici, figuræ non sunt, sed propter similitudinem aliquam in situ punctorum sic appellati; nec Ductio Lineæ in Lineam Multiplicatio unquam rectè dicitur, nisi Linea

nea Multiplicanda toties sumatur, quot sunt in Linea Multiplicante puncta, id est, nisi infinities sumatur, ut fiat Superficies. Itaq; qui multiplicat Lineam per Numerum, Superficiem non facit; nec qui Superficiem per Numerum Multiplicat faciet unquam Solidum. His positis, Calculum examino.  $DY$ , in figura prima, æqualem esse triplæ  $DV$  minus latere Quadrati æqualis duplo Quadrato à  $DV$ , rectè quidem vidit, & proinde æquatio illa  $DY = 3 - \sqrt{2}$  vera est. Sed proxima æquatio,  $DX = \sqrt{3 - \sqrt{2}}$  insana est. Causa autem quare veram esse credidit hæc est. Posuerat initio  $DV = 1$ . Quoniam ergo  $DV$ , id est, 1.  $DX$ .  $3 - \sqrt{2}$  sunt continuè proportionales, Multiplicatis inter se extremis 1 &  $3 - \sqrt{2}$ , media id est  $DX$ , erit Radix producti, id est  $\sqrt{3 - \sqrt{2}}$ . Nam in Multiplicatione

one

one Arithmetica Unitas nihil mutat.  
Sed Linea  $DV$  Multiplicata in  $DY$   
Lineam, facit rectangulum, inter  
cujus latera  $DY, DV$ , media pro-  
portionalis est  $DX$ .

Quia ergo  $DV$  æqualis est 1, erit  
rectangulum sub  $DY, DV$  æqua-  
le sui ipsius lateri, id est (ut nota-  
vi supra)  $DY$  infinities sumpta æ-  
qualis est eidem  $DV$  semel sumpta.  
Quod mihi quidem videtur insa-  
num, sed Lectoribus nolo præju-  
dicare.

Deinde, quod dicit  $3 - \sqrt{2}$  in  $\sqrt{2}$ :  
 $3 - \sqrt{2}$  esse tribus  $DV, DX, DY$   
in ratione continua quartam, & æ-  
qualem 1, 997 ferè, nimirum qua-  
rum partium  $AD$  est 2. Vel 1997  
quarum  $AD$  est 2000, impossibile  
est, cum uterq; Factor sit Linea, nec  
numerum Linearum faciunt, sed Su-  
perficiem.

Secundus calculus est Professo-  
ris

ris Geometriæ in Collegio Greshamensi talis.

Ponatur  $AB$ , five  $AD = 2$

Erit  $DF$  five  $DV = 1$ .

ergo  $AV = 3$ .

$BR$  five  $AS = \sqrt{2}$ .

Ergo  $SV$  five  $YD = 3 - \sqrt{2}$ .

Cubus  $AD = 8$ .

Cubus  $DY = 45 - \sqrt{1682} = 4$  ferè.

Nam  $45 - \sqrt{1681} = 4$ .

Est ergo  $DY$  paulo minor majore mediarum inter  $AB = PD$ , &  $DV = DF$ .

In hoc calculo, si verborum sequamur sonum, Unitas non mutatur, sed (ut in Arithmetica fieri debet & solet) servatur semper eadem, nempe  $DV$ . Applicata ergo ad calculum Cubi, multa habet absurda.

Pri-

Primum, quod positâ rectâ  $AD = 2$ , facit Cubum ab  $A D = 8$ . Hoc est Cubum sui lateris quadruplum.

Secundum, quod facit Cubum à  $DY = 45$  Cubis à  $DV = \sqrt{1682}$  quadratis ab eadem  $DV$ . Et, per consequens, ( additis utrinq;  $\sqrt{1682}$  ) Cubum à  $DY + \sqrt{1682} = 45$  Cubis à  $DV$  ferè, id est, quatuor Cubos æquales quadraginta quinq; Cubis ab eadem rectâ ferè.

Nam  $\sqrt{1682}$ , cum sit Linea, Cubo a  $DY$  nihil addit.

Tertio facit  $\sqrt{8}$  æqualem Cubo à Semidiagona'i  $AS$ , id est, Diagonalem  $AC$  æqualem Cubo a sui ipsius dimidio.

Verum si Unitas mutari intelligatur, ut sit primo *Una Linea*, deinde *Unum Planum*, postremò *Unum Solidum*, ad veritatem propè quidem accedet calculus, non tamen ut attingat, atq; ea de causa non attingat,  
quia

quia est verus. Quod sic ostendo.

Quoniam  $DY =_3 DV - \sqrt{2}$ , &  
 $AS = \sqrt{2}$ ; ducatur Cubicè  $DY - AS$   
 ut sequitur.

$$DY - AS$$

$$DY - AS$$

---


$$DY \text{ in } AS + ASq$$

$$DYq - DY \text{ in } AS$$


---

$$DYq - 2DY \text{ in } AS + ASq$$

$$DY - AS$$


---

$$-2DYq \text{ in } AS - 2DY \text{ in } ASq - ASc$$

$$DYc - DYq \text{ in } AS - DY \text{ in } ASq$$


---

$$DYc - 3DYq \text{ in } AS - 3DY \text{ in } ASq - ASc$$


---

In hac Cubicatione,  $AS$  Semel tan-  
 tùm ducitur in  $DY$ , cum sit Linea,  
 & communis omnibus Cubi com-  
 plementis, nec auget quadrata, nec  
 propterea producti Cubi est pars.  
 Quando vero  $AS$  convertitur in  
 nume-

numeros, numeri illi erunt Cubi sic facti partes, eademq; ter numeratae, unde differentia illa parva quæ est inter  $\sqrt[3]{1682}$  &  $\sqrt[3]{1681}$  est Planum, non Linea, sicut et cæteræ partes omnes Lineæ A S. Necessè ergo est ut computatio in numeris faciat Cubum paulò majorem quam revera est, & ut  $\sqrt[3]{1682}$  sit numerus Solidorum. Et quoniam A S est quantitas *negata*, apparebit Cubus à D Y numeris æstimatus, justo minor. Calculus ergo in numeris ubi linea quæcunq; sumitur pro Unitate (cum linea divisibilis sit in semper divisibilia, Unitas autem divisibilis non sit) necessariò falsus est, & proinde ad confutandum aut confirmandum calculum Geometricum inutilis.

## PROPOSITIO Secunda.

*Recta composita a Radii Circuli & Tangente Arcus 30. graduum, est æqualis quartæ parti Perimetri ejusdem Circuli.*

**S**It (in fig. 2.) ABCD Quadratum; AC diagonalis; arcus BLD Quadrans, sectus bifariam in L.

Sint latera BC, AD divisa bifariam in O & P, & OP ducta & producta secet arcum BD in S, & arcum DG Quadrantem reliquum in V.

Est ergo arcus BS tertia pars Quadrantis BLD.

Et ducta DV æqualis Radio AB; eademq; producta ad BA productam in X erit æqualis diametro BG.

Et

Et producta  $XD$  ad  $BC$  productam in  $F$ , erit  $BF$  composita ex  $BC$  Radio &  $CF$  tangente arcus  $30$ . graduum.

Dico  $BF$  æqualem esse arcui  $BD$ .

Jungatur  $AS$ , & producat<sup>ur</sup> ad  $BC$  in  $E$ .

Erunt ergo  $AE$ ,  $DF$  parallelæ & æquales, &  $EF$  æqualis Radio  $BC$ .

Et  $AX$  æqualis  $SV$  five duplæ  $PS$ .

Per punctum  $S$  ducatur recta  $ef$  secans  $AB$  in  $e$ , &  $DF$  in  $f$ ; eritq;  $ef$  tripla semiradii  $eS$ . Est autem  $AX$  dupla  $Ae$ .

Jungatur  $XS$ .

Ergo  $XS$  dividit  $ef$  in ratione  $1$  ad  $2$ .

Ergo eadem  $XS$  producta ad  $BF$  in  $i$  secat  $BF$  ad  $i$  in ratione  $1$  ad  $2$ ,

Jam si  $BF$  non sit æqualis arcui

$K$

$BD$ ,

$BD$ , erit illo vel major vel minor.  
Sit primo major.

Ducatur ergo  $an$  parallela  $BF$   
secans  $AB$  in  $a$  &  $XF$  in  $n$ . Sitq;  $an$   
æqualis si fieri potest, arcui  $BD$ ;  
secetq; arcum  $BD$  in  $n$ . Deinde bi-  
secetur arcus  $BD$  toties, ut biseg-  
mentum ultimum  $Bo$  minus sit quam  
femissis arcus  $Bn$ , cujus sinus rectus  
est  $co$ .

Producatur  $co$  ad  $XF$  in  $t$ , jun-  
gaturq;  $Xo$ , secans  $ef$  in  $g$ . Quo-  
ties ergo  $eg$  est in  $ef$  toties est  $co$  si-  
nus arcûs  $Bo$  in recta  $ct$ , & toties  
ipse arcus  $Bo$  in arcu  $BD$ .

Sed  $co$  est minor arcu  $Bo$ , ergo  
tota  $ct$  minor est arcu  $BD$ , id est,  
minor recta  $an$ . Quod est absurdum.  
Non est ergo  $BF$  major quam arcus  
 $BD$ .

Quod si minor sit recta  $BF$  quam  
arcus  $BD$ , erit illa recta quæ arcui  
 $BD$  est æqualis, parallela quidem  
ipfi

ipſi  $BF$ , & intercepta à rectis  $XB$ ,  $XF$ , ſed productis. Unde ſequetur quod arcu  $BD$  diviſo in partes aliquotas, quot fieri poſſunt, id eſt, numero infinitas, chordæ illæ in unam rectam compoſitæ, iniores ſemper erunt arcu ipſo  $BD$ . Quod verum non eſt, quia per diviſionem perpetuam differentia inter arcus & chordas omnis evaneſcit. Ergo  $BF$  neq; major neq; minor eſt arcu  $BD$ , ſed ipſi æqualis. Quod erat, &c.

*Aliter.*

**S**Ecetur arcus  $BS$  bifariam in  $p$ , & arcûs  $Bp$  Sinus rectus ſit  $qp$ . Producta  $qp$  ſecet  $OS$  in  $r$ , &  $Si$  in  $y$ , &  $XF$  in  $z$ . Secetur quoque  $eS$  bifariam in  $a$ , ducaturq;  $Xa$ .

Jam ſi  $Xa$  producta tranſit per  $p$ , maniſeſtum eſt quod  $qy$  eſt æqua-

lis chordæ arcûs  $BS$ , cum  $qp$  fit ejus semissis.

Manifestum item est  $ry$  esse excessum chordæ supra Sinum ejusdem arcus  $BS$ ; & proinde  $zy$  esse duas chordas, &  $qz$  tres.

Sed  $X^a$  producta secat arcum  $BS$  in  $p$ , Quod sic ostendo.

A puncto  $a$  ducatur  $an$  parallela  $eq$  secans  $qp$  in  $n$ .

Erit ergo  $qn$  æqualis  $ea$ , &  $np$  semissis differentiæ inter  $eS$  Sinum, & duplam  $qp$  sive chordam arcûs  $BS$ .

Siquidem ergo  $X^a p$  est una recta, erit  $qy$  æqualis chordæ arcus  $BS$ .

• Sin  $X^a p$  non sit una recta, secet  $X^a$  producta arcum  $BS$  inter  $p$  &  $S$ , in  $\pi$ .

Itaq; Sinus arcûs  $B\pi$  ductus & productus secabit  $OS$  &  $Si$  infra  $ry$ .

Erit ergo pars ejus intercepta inter  $OS$ , &  $Si$  minor quam  $ry$ , eademq;

demq; dupla ejus partis Sinûs quæ  
intercipitur inter rectam  $a n$ , & pun-  
ctum  $\pi$ ; quod est impossibile. Nam  
 $ry$  major quam ea, dupla est mino-  
ris quam  $n p$ .

Similiter si  $X \pi$  secet arcum  $BS$   
inter  $p$  &  $B$ , Sinus arcûs  $B \pi$  pro-  
ductus secabit  $SO$ , & Si supra  $ry$ .

Et proinde pars intercepta inter  
 $SO$ , & Si erit major quàm  $ry$ ; &  
tamen dupla interceptæ inter  $n$  &  $\pi$ .  
Quod rursus est impossibile, cum  $ry$   
minor existens, duplus est majoris  
quam est intercepta inter  $n$  &  $\pi$ .  
Transit ergo  $X a$  per punctum  $p$ . Et  
 $qy$  est æqualis chordæ arcûs  $BS$ ,  
&  $zy$  ejusdem dupla; &  $qz$  ejus-  
dem tripla, sive sextupla Sinus  $qp$ .

Eodem modo si tum arcus  $B'p$ ,  
tum recta  $e a$  biseccetur, osten-  
di potest quod recta ducta ab  
 $X$  ad punctum unius bisectioni-  
nis, transibit quoq; per pun-

etum bisectionis alterius, & quod Sinus hujus arcus productus ad  $X F$  erit sui ipsius duodecuplus.

Et sic continget quotiescunq; iterata sit bisectionis.

Ex quo manifestum est (cum Sinus semper arcu suo minor sit) quod omnia recta quæ est ipsi  $B F$  parallela, & intercepta inter  $X B$  &  $X F$ , minor est arcu  $B D$ .

Non est ergo  $B F$  major quam arcus  $B D$ . Minorem autem esse non posse ostendi antè. Est ergo  $B F$  (composita ex radio & Tangente  $30$  graduum) arcui  $B D$  æqualis. Quod erat demonstrandum.

Si numeris hæc eadem computaveris falsa videbuntur. Falsus enim est calculus numericus quotiescunq; applicatur lineis incommensurabilibus. Exempli causa, rectarum  $B F$ ,  $B X$ ,  $X F$  Potestates sunt ut Potestates

tes rectarum  $S e, e A, A S$ , id est, in ratione numerorum 1.3.4. Quod si calculum facias juxta regulas Algebrae, falsum est.

Nam  $X A q$  æquale est 12 Quadratis a semiradio. Et  $A B q$  æquale 4 Quadratis ejusdem semiradii. Ergo ambo illa Quadrata sunt 16. Medium inter 4 & 12 est  $\sqrt{48}$ . Duplum medium  $\sqrt{192} = 13\frac{23}{27}$  ferè. (Quod est duplum Complementum) Itaq;  $13\frac{23}{27} + 16$  æquale est Quadrato ab  $X A + A B$ . Id est  $30 = 13\frac{23}{27} + 16 = 29\frac{23}{27}$ . Similiter si ducatur  $X P$ , sitq;  $A b$  Sinus 45 graduum, ducaturq; per  $b$  parallela rectæ  $B F$  donec occurrat rectæ  $X P$  productæ in  $L$ ; erit ut  $X A q = 12$  ad  $A P q = 1$ , ita  $X b q = 24$  ad  $b L$  quadratum  $= 2$ ; &, per consequens ut  $X b$  ad  $X A$ , ita  $\sqrt{24}$  ad  $\sqrt{2}$ .

Sed Algebricè aliter contingit.

Nam Quadrata ab  $X A = 12$ , &

K 4

A

$A b = 2$  faciunt 14. Medium autem inter 12 & 2, est  $\sqrt{24}$ ; cuius duplum est  $\sqrt{96} = 9\frac{16}{19}$  ferè. Quod est minus quam  $14 + 10$ .

Et latus totius Quadrati ab  $X A + A b = 23\frac{6}{19}$  ferè. Itaq; calculus Arithmeticus in comparandis lineis rectis cum partibus peripheriæ circuli, verus non est.

Utrum hoc accidere aliunde possit præterquam ab eo quod pro minutissimis rectangulis computant Arithmetici minutissimos Sectores, viderint Geometræ.

Hæc quoque *Johannis Wallisii* Theoremata sequentia a Mathematicis permultis quidem comprobata, a nemine autem hæctenus condemnata, ipsius scientiæ causa sententiam Geometrarum exterorum poscunt.

*Si proponatur Series quantitatum in duplicata ratione Arithmeticè propor-*

portionalium sive juxta Seriem numerorum quadraticorum) continuè crescentium a puncto, vel 0 inchoatarum, puta, 0. 1. 4.; Ratio summæ earum, ad summam totidem maximæ æqualium, est ubiq; major quam subtripla. Et excessus ejus supra rationem subtriplam, est ea ratio quam habet Unitas ad sextuplum numeri terminorum post 0.

Exempli causa in his numeris  
 $\frac{0+1+4}{4+4+4} = \frac{5}{12}$ , rationem summæ numerorum superiorum, ad summam inferiorum, id est rationem 5 ad 12, superare dicit rationem 1 ad 3, ratione quam habet Unitas ad sextuplum numeri 2, id est ratione 1 ad 12.

Ego contrà ostendo rationem 5 ad 12 superare rationem 1 ad 3, ratione 5 ad 4. Nam expositis his tribus numeris, 5. 4. 12, ratio 5 ad 12, æqualis est duabus rationibus 5 ad 4 & 4 ad 12. Ergo ratio 5 ad 12 superat

perat rationem 4 ad 12 ratione 5 ad 4. Sed eadem est ratio 4 ad 12 & 1 ad 3. Quare ratio 5 ad 12 superat rationem 1 ad 3 ratione 5 ad 4.

Secundum, quod exposita Serie continua numerorum Cubicorum post 0, cum totidem maximæ equalibus, Exempli causa  $\frac{0+1+8}{8+8+8} = \frac{9}{24}$ , ratio summæ superiorum ad summam inferiorum, superabit rationem subquadruplam, ratione Unitatis ad quadruplum terminorum post 0; id est ratio 9 ad 24 superabit rationem 1 ad 4 ratione 1 ad 8.

Ego contrà demonstro rationem 9 ad 24 superare rationem 1 ad 4 ratione 9 ad 6.

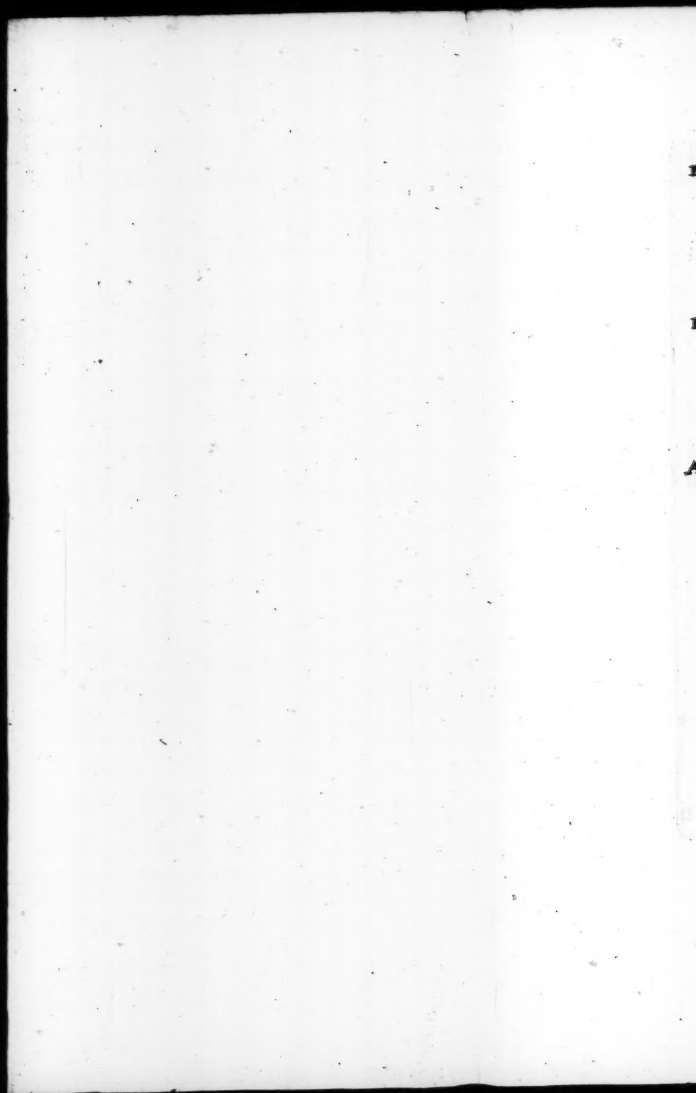
Expositis enim tribus numeris 9. 6. 24, ratio 9 ad 24 superat rationem 6 ad 24 ratione 9 ad 6. Sed eadem est ratio 1 ad 4 & 6 ad 24. Ergo ratio 9 ad 24 superat rationem 1 ad 4 ratione 9 ad 6. Si

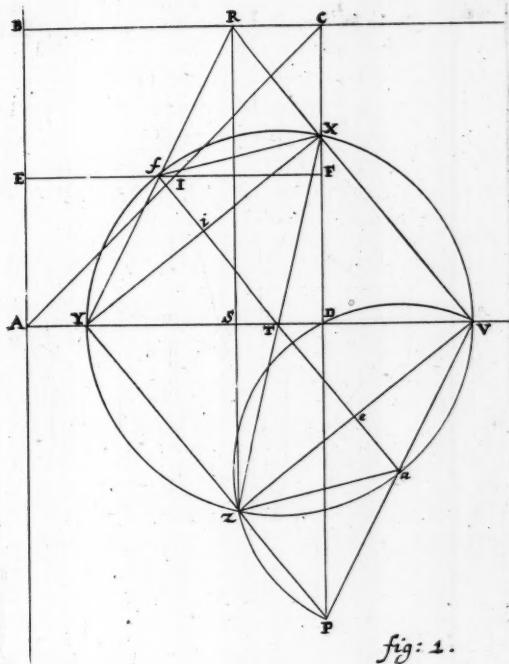
Si de Geometricis hisce computa-  
tionibus, Geometræ in quo-  
rum manus illæ venient, sen-  
tentias suas scriptas mittere  
dignabuntur ad Bibliopolam  
cujus nomen & mansio in pri-  
ma pagina reperitur, tacebunt  
Antagonistæ mei in posterum,  
vel tacebo ego.

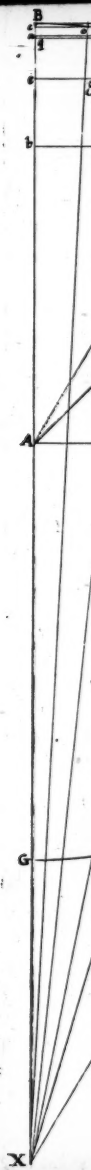
---

FINIS.

---







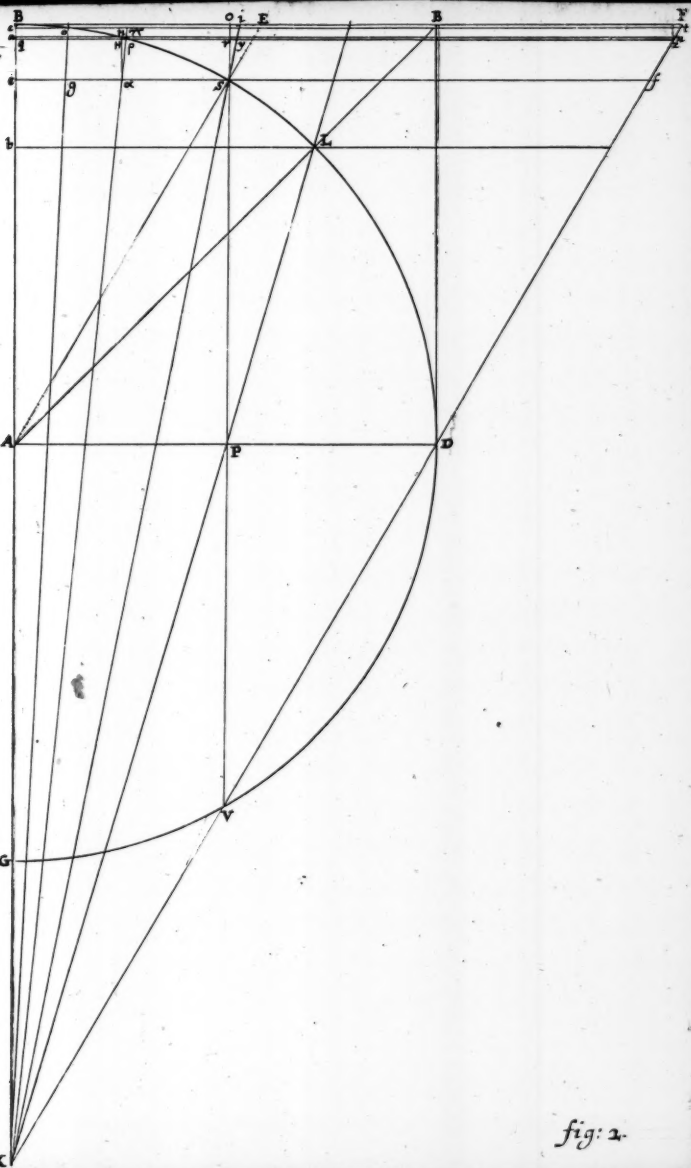


fig: 2.

